

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月12日
Date of Application:

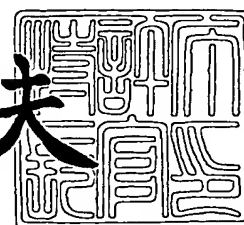
出願番号 特願2002-328795
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-328795]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3064552

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0094239

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 中村 真一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093964

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 落合 稔

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024970

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9603418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 描画装置におけるノズルの異常判別方法および描画装置、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 機能液滴を吐出する複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを搭載したヘッドユニットを備え、ワークに対しこのヘッドユニットを相対移動させつつ、前記液滴吐出ヘッドの前記各吐出ノズルからワークに向けて機能液滴を吐出する描画作業を行うと共に、

発光素子と受光素子とを有し、これら両素子間の光路を機能液滴が横切ったときの受光量の変化に基づいて機能液滴の吐出を検出する液滴検出手段を設け、

描画作業を行う前に、前記液滴検出手段を用いて、前記各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する機能液滴の吐出確認作業を行うようにした描画装置におけるノズルの異常判別方法において、

前記吐出確認作業で何れかの吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときには、再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも同一の吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、この吐出ノズルが異常であると判定することを特徴とする描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項2】 何れかの吐出ノズルが異常であると判定されたときは、機能液滴が正常に吐出されるように吐出ノズルを回復させるためのメンテナンス作業を行い、このメンテナンス作業後に再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業で全ての吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されていると判別されたとき、前記描画作業に移行することを特徴とする請求項1に記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項3】 前記メンテナンス作業は、前記吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出作業であることを特徴とする請求項2に記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項4】 前記メンテナンス作業後の前記吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正常と判別されたときは、前記吐出ノズルから機能液滴を吸引除去する

第2のメンテナンス作業を行った後に再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、前記ヘッドユニットの交換指令を出すことを特徴とする請求項3に記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法を実施することを特徴とする描画装置。

【請求項6】 請求項5に記載の描画装置を用い、前記液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成したことを特徴とする電気光学装置。

【請求項7】 請求項5に記載の描画装置を用い、前記液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項8】 請求項6に記載の電気光学装置または請求項7に記載の電気光学装置の製造方法により製造した電気光学装置を、搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットヘッドに代表される複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを用いた描画装置におけるノズルの異常判別方法および描画装置、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットプリンタのインクジェットヘッド（液滴吐出ヘッド）は、微小なインク滴（液滴）をドット状に精度良く吐出することができることから、例えば吐出液に特殊なインクや感光性の樹脂等の機能液を用いることにより、各種製品の製造分野への応用が期待されている。

【0003】

例えば、複数の液滴吐出ヘッドを搭載して成るヘッドユニットを用い、カラーフィルタの基板といったワークに対しヘッドユニットを直交する2つの走査方向に相対移動させつつ、各液滴吐出ヘッドの各吐出ノズルからワークに向けて機能液滴を吐出することにより、液晶表示装置や有機EL表示装置等のカラーフィルタを製造することが考えられている。

ここで、描画作業をワークの出し入れ等で或る程度の時間休止すると、液滴吐出ヘッドの機能液の粘度増加で吐出ノズルの目詰まりを生ずる可能性がある。そのため、描画装置に、液滴吐出ヘッド用のメンテナンス手段を配置し、休止期間にはヘッドユニットをメンテナンス手段の配置場所に移動して、吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出や、吐出ノズルから機能液を吸引して除去する等のメンテナンス作業を行うことが望まれている。

また、製品不良を防止するには、メンテナンス作業後、描画作業の開始前に、各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かの確認を行うことも望まれる。

【0004】

ところで、メンテナンス手段を具備しない通常のインクジェットプリンタに関するものであるが、従来、発光素子と受光素子とを有し、これら両素子間の光路を機能液滴が横切ったときの受光量の変化に基づいて機能液滴の吐出を検出する液滴検出手段が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

上記描画装置においても、このような液滴検出手段を用いて、各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する機能液滴の吐出確認作業を行うことが考えられる。

【0005】

また、通常のインクジェットプリンタに関するものであるが、従来、何れかの吐出ノズルが異常であると判定されたときに、正常な吐出ノズルが連続して並んでいるノズル列の一部分のみを使用して印字作業を行う技術も知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特開 2000-190469 号公報 (第 4～5 頁、図 3～4)

【特許文献 2】

特開平 9-24607 号公報 (第 6 頁、図 4)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例のような発光素子と受光素子とを有する光学式の液滴検出手段を用いて機能液滴の吐出確認作業を行うと、サテライト (吐出された液体に起因して霧状に浮遊する微粒子) や電気ノイズ等の影響により、吐出ノズルから正常に機能液滴が吐出されていても、不正常的吐出、即ち、吐出ノズルが異常であると誤判定されることがある。

また、何れかの吐出ノズルが異常であるときに、上記従来例のように正常な吐出ノズルが連続して並んでいるノズル列の一部のみを使用して描画作業を行うと、作業に時間がかかり、能率が低下する。ここで、機能液滴が正常に吐出されなくても、吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出等のメンテナンス作業を実行することで、機能液滴が正常に吐出される状態に回復することが間々ある。

【0008】

本発明は、以上の点に鑑み、誤判定を可及的に防止できるようにし、更に、異常と判定されたときに、吐出ノズルを回復させて能率良く描画作業を行い得られるようにした描画装置におけるノズルの異常判別方法および描画装置、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器を提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、機能液滴を吐出する複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを搭載したヘッドユニットを備え、ワークに対しこのヘッドユニットを相対移動させつつ、液滴吐出ヘッドの各吐出ノズルからワークに向けて機能液滴を吐出する描画作業を行うと共に、発光素子と受光素子とを有し、これら両素子間の光路を機能液滴が横切ったときの受光量の変化に基づいて機能液滴の吐出を検出する液滴検出手段を設け、描画作業を行う前に、液滴検出手

段を用いて、各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する機能液滴の吐出確認作業を行うようにした描画装置におけるノズルの異常判別方法において、吐出確認作業で何れかの吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときには、再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも同一の吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、この吐出ノズルが異常であると判定することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

上記の構成によれば、同一の吐出ノズルからの機能液滴の吐出が2回続けて不正常であると判別されたときにのみ、吐出ノズルが異常であると判定されることになる。液滴検出手段がサテライトや電気ノイズ等の影響を受けるとしても、吐出ノズルが正常である限りは、2回続けて機能液滴の吐出が不正常と判別される可能性は極低く、従って、正常な吐出ノズルを異常有りと判定する誤判定は可及的に防止される。

【 0 0 1 1 】

また、何れかの吐出ノズルが異常であると判定されたときは、機能液滴が正常に吐出されるように吐出ノズルを回復させるためのメンテナンス作業を行い、このメンテナンス作業後に再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業で全ての吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されていると判別されたとき、描画作業に移行することにより、描画作業を正確に能率良く行うことができる。

【 0 0 1 2 】

ここで、機能液滴の吐出が不正常になるのは、吐出ノズルの近傍での軽微な目詰まりに起因することが多く、吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出を行うと、機能液滴が正常に吐出される状態に回復する可能性が高い。そして、予備吐出にかかる時間は短時間であるため、上記メンテナンス作業は予備吐出とすることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

また、予備吐出では回復しない重度の目詰まりを生じて、吐出ノズルから機能液滴を吸引除去することで、機能液滴が正常に吐出される状態に回復することがある。そのため、予備吐出後の液体の吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正

常と判別されたときは、吐出ノズルから機能液滴を吸引除去する第2のメンテナンス作業を行った後に再度液滴の吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、ヘッドユニットの交換指令を出すことが望ましい。

【0014】

本発明の描画装置は、上記した描画装置におけるノズルの異常判別方法を実施することを特徴とする。

【0015】

上記の構成によれば、メンテナンス作業後の機能液滴の吐出確認を効率良く行うことができる。

【0016】

本発明の電気光学装置は、上記した描画装置を用い、液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成したことを特徴とする。

【0017】

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した描画装置を用い、液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成することを特徴とする。

【0018】

上記の構成によれば、機能液滴の吐出不良のない信頼性ある描画装置を用いて製造されるため、電気光学装置自体を効率よく製造することが可能となる。なお、電気光学装置としては、液晶表示装置、有機EL (Electro-Luminescence) 装置、電子放出装置、PDP (Plasma Display Panel) 装置および電気泳動表示装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆるFED (Field Emission Display) 装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられる。

【0019】

本発明の電子機器は、上記した電気光学装置または電気光学装置の製造方法により製造した電気光学装置を、搭載したことを特徴とする。

【0020】

この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明を適用した描画装置の外観斜視図、図2は、本発明を適用した描画装置の正面図、図3は、本発明を適用した描画装置の右側面図、図4は、本発明を適用した描画装置の一部を省略した平面図である。詳細は後述するが、この描画装置1は、特殊なインクや発光性の樹脂液等の機能液を液滴吐出ヘッド31に導入して、基板等のワークWに液滴による成膜部を形成するものである。

【0022】

図1ないし図4に示すように、描画装置1は、液滴吐出ヘッド31をワークWに対し相対移動させつつ機能液を吐出するための描画手段2と、液滴吐出ヘッド31のメンテナンスを行うメンテナンス手段3と、液滴吐出ヘッド31に機能液を供給すると共に不要となった機能液を回収する機能液供給回収手段4と、各手段を駆動・制御するための圧縮エアーを供給するエアー供給手段5と、液滴吐出ヘッド31からの液滴の吐出を検出する液滴検出手段6L、6Rと、を備えている。そして、これらの各手段は、制御手段7により、相互に関連付けられて制御されている。図示は省略したが、この他にも、ワークWの位置を認識するワーク認識カメラや、描画手段2のヘッドユニット21（後述する）の位置確認を行うヘッド認識カメラ、各種インジケータ等の付帯装置が設けられており、これらも制御手段7によりコントロールされている。

【0023】

図1ないし図4に示すように、描画手段2は、アングル材を方形に組んで構成した架台11の上部に固定した石定盤12の上に配設されており、機能液供給回収手段4およびエアー供給手段5の大部分は、架台11に添設された機台13に組み込まれている。機台13には、大小2つの収容室14、15が形成されており、大きいほうの収容室14には機能液供給回収手段4のタンク類が収容され、小さいほうの収容室15にはエアー供給手段5の主要部が収容されている。また

、機台 13 上には、後述する機能液供給回収手段 4 の給液タンク 241 を載置するタンクベース 17 および機台 13 の長手方向（すなわち X 軸方向）にスライド自在に支持された移動テーブル 18 が設けられており、移動テーブル 18 上にはメンテナンス手段 3 の吸引ユニット 91（後述する）およびワイピングユニット 92（後述する）を載置する共通ベース 16 が固定されている。

【0024】

この描画装置 1 は、描画手段 2 の液滴吐出ヘッド 31 をメンテナンス手段 3 で保守させながら、機能液供給回収手段 4 の給液タンク 241 から液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給すると共に、液滴吐出ヘッド 31 からワーク W に機能液を吐出させるものである。以下、各手段について説明する。

【0025】

描画手段 2 は、機能液を吐出する液滴吐出ヘッド 31 を複数有するヘッドユニット 21 と、ヘッドユニット 21 を支持するメインキャリッジ 22 と、ヘッドユニット 21 をワーク W に対し主走査方向（X 軸方向）とこれに直交する副走査方向（Y 軸方向）との 2 つの走査方向に相対移動させる X・Y 移動機構 23 と、を有している。

【0026】

図 5 および図 6 に示すように、ヘッドユニット 21 は、複数（12 個）の液滴吐出ヘッド 31 と、複数の液滴吐出ヘッド 31 を搭載するサブキャリッジ 51 と、各液滴吐出ヘッド 31 のノズル形成面 44（ノズル面）を下面に突出させてサブキャリッジ 51 に取り付けるためのヘッド保持部材 52 と、から構成されている。12 個の液滴吐出ヘッド 31 は、サブキャリッジ 51 に、6 個ずつ 2 列に分けて主走査方向（X 軸方向）に離間配置されている。また、各液滴吐出ヘッド 31 は、ワーク W に対して機能液の十分な塗布密度を確保するために所定角度傾けて配設されている。更に、一方の列と他方の列の各液滴吐出ヘッド 31 は、副走査方向（Y 軸方向）に対して相互に位置ずれて配設され、副走査方向において各液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 が連続（一部重複）するようになっている。なお、液滴吐出ヘッド 31 を専用部品で構成するなどして、ワーク W に対して機能液の十分な塗布密度を確保できる場合は、液滴吐出ヘッド 31 をあえて傾

けてセットする必要はない。

【0027】

図6に示すように、液滴吐出ヘッド31は、いわゆる2連のものであり、2連の接続針33を有する機能液導入部32と、機能液導入部32に連なる2連のヘッド基板34と、機能液導入部32の下方に連なり、内部に機能液で満たされるヘッド内流路が形成されたヘッド本体35と、を備えている。各接続針33は、配管アダプタ36を介して機能液供給回収手段4の給液タンク241に接続されており、機能液導入部32は、各接続針33から機能液の供給を受けるようになっている。ヘッド本体35は、2連のポンプ部41と、多数の吐出ノズル42を形成したノズル形成面44を有するノズル形成プレート43と、を有しており、液滴吐出ヘッド31では、ポンプ部41の作用により吐出ノズル42から液滴を吐出するようになっている。なお、ノズル形成面44には、多数の吐出ノズル42から成る2列の吐出ノズル42列が形成されている。

【0028】

図5に示すように、サブキャリッジ51は、一部が切り欠かれた本体プレート53と、本体プレート53の長辺方向の中間位置に設けた左右一対の基準ピン54と、本体プレート53の両長辺部分に取り付けた左右一対の支持部材55と、を備えている。一対の基準ピン54は、画像認識を前提として、サブキャリッジ51（ヘッドユニット21）をX軸、Y軸、および θ 軸方向に位置決め（位置認識）するための基準となるものである。支持部材55は、ヘッドユニット21をメインキャリッジ22に固定する際の固定部位となる。また、サブキャリッジ51には、各液滴吐出ヘッド31と給液タンク241を配管接続するための配管ジョイント56が設けられている。配管ジョイント56は、一端に各液滴吐出ヘッド31（の接続針33）と接続した配管アダプタ36からのヘッド側配管部材を接続し、もう一端には給液タンク241からの装置側配管部材を接続するための12個のソケット57を有している。

【0029】

図3に示すように、メインキャリッジ22は、後述するブリッジプレート82に下側から固定される外観「I」形の吊設部材61と、吊設部材61の下面に取

り付けた θ テーブル62と、 θ テーブル62の下方に吊設するよう取り付けられたキャリッジ本体63と、で構成されている。キャリッジ本体63には、ヘッドユニット21を遊嵌するための方形の開口を有しており、ヘッドユニット21を位置決め固定するようになっている。

【0030】

X・Y移動機構23は、図1ないし図3に示すように、上記した石定盤12に固定され、ワークWを主走査（X軸方向）させると共にメインキャリッジ22を介してヘッドユニット21を副走査（Y軸方向）させるものである。X・Y移動機構23は、石定盤12の長辺に沿う中心線に軸線を合致させて固定されたX軸テーブル71と、X軸テーブル71を跨いで、石定盤12の短辺に沿う中心線に軸線を合致させたY軸テーブル81と、を有している。

【0031】

X軸テーブル71は、ワークWをエア吸引により吸着セットする吸着テーブル72と、吸着テーブル72を支持する θ テーブル73と、 θ テーブル73をX軸方向にスライド自在に支持するX軸エアースライダ74と、 θ テーブル73を介して吸着テーブル72上のワークWをX軸方向に移動させるX軸リニアモータ（図示省略）と、X軸エアースライダ74に併設したX軸リニアスケール75とで構成されている。液滴吐出ヘッド31の主走査は、X軸リニアモータの駆動により、ワークWを吸着した吸着テーブル72および θ テーブル73が、X軸エアースライダ74を案内にしてX軸方向に往復移動することにより行われる。

【0032】

Y軸テーブル81は、メインキャリッジ22を吊設するブリッジプレート82と、ブリッジプレート82を両持ちで且つY軸方向にスライド自在に支持する一対のY軸スライダ83と、Y軸スライダ83に併設したY軸リニアスケール84と、一対のY軸スライダ83を案内にしてブリッジプレート82をY軸方向に移動させるY軸ボールねじ85と、Y軸ボールねじ85を正逆回転させるY軸モータ（図示省略）とを備えている。Y軸モータはサーボモータで構成されており、Y軸モータが正逆回転すると、Y軸ボールねじ85を介してこれに螺合しているブリッジプレート82が一対のY軸スライダ83を案内にしてY軸方向に移動する

。すなわち、ブリッジプレート 82 の移動に伴い、メインキャリッジ 22（ヘッドユニット 21）が Y 軸方向の往復移動を行い、液滴吐出ヘッド 31 の副走査が行われる。なお、図 4 では、Y 軸テーブル 81 と θ テーブル 73 とを省略している。

【0033】

ここで、描画手段 2 の一連の動作を簡単に説明する。まず、ワーク W に向けて機能液を吐出する描画作業前の準備として、ヘッド認識カメラによるヘッドユニット 21 の位置補正が行われた後、ワーク認識カメラによって、吸着テーブル 72 にセットされたワーク W の位置補正がなされる。次に、ワーク W を X 軸テーブル 71 により主走査（X 軸）方向に往復動させると共に、複数の液滴吐出ヘッド 31 を駆動させてワーク W に対する液滴の選択的な吐出動作が行われる。そして、ワーク W を復動させた後、ヘッドユニット 21 を Y 軸テーブル 81 により副走査（Y 軸）方向に移動させ、再度ワーク W の主走査方向への往復移動と液滴吐出ヘッド 31 の駆動が行われる。なお、本実施形態では、ヘッドユニット 21 に対して、ワーク W を主走査方向に移動させるようにしているが、ヘッドユニット 21 を主走査方向に移動させる構成であってもよい。また、ワーク W を固定とし、ヘッドユニット 21 を主走査方向および副走査方向に移動させる構成であってもよい。

【0034】

次に、メンテナンス手段 3 について説明する。メンテナンス手段 3 は、液滴吐出ヘッド 31 を保守して、液滴吐出ヘッド 31 が適切に機能液を吐出できるようにするもので、吸引ユニット 91、ワイピングユニット 92 を備えている。

【0035】

図 1 および図 4 に示すように、吸引ユニット 91 は、ワーク W の配置場所、即ち、X 軸テーブル 81 の配置場所から副走査方向（Y 軸方向）に離間配置される上記した機台 13 の共通ベース 16 に載置されており、移動テーブル 18 を介して、機台 13 の長手方向たる主走査方向（X 軸方向）にスライド自在に構成されている。吸引ユニット 91 は、液滴吐出ヘッド 31 を吸引することにより、液滴吐出ヘッド 31 を保守するためのもので、ヘッドユニット 21（の液滴吐出ヘッ

ド31)に機能液の充填を行う場合や、液滴吐出ヘッド31内で増粘した機能液を除去するための吸引(クリーニング)を行う場合に用いられる。図7および図14を参照して説明すると、吸引ユニット91は、12個のキャップ102を有するキャップユニット101と、キャップ102を介して機能液の吸引を行う機能液吸引ポンプ141と、各キャップ102と機能液吸引ポンプ141を接続する吸引用チューブユニット151と、キャップユニット101を支持する支持部材171と、支持部材171を介してキャップユニット101を昇降させる昇降機構181(キャッピング手段)とを有している。

【0036】

キャップユニット101は、図7に示すように、ヘッドユニット21に搭載された12個の液滴吐出ヘッド31の配置に対応させて、12個のキャップ102をキャップベース103に配設したものであり、対応する各液滴吐出ヘッド31に各キャップ102を密着可能に構成されている。

【0037】

図9に示すように、キャップ102は、キャップ本体111と、キャップホルダ112と、で構成されている。キャップ本体111は、2つのばね113で上方に付勢され、かつわずかに上下動可能な状態でキャップホルダ112に保持されている。キャップ本体111の上面には、液滴吐出ヘッド31の2列の吐出ノズル42列を包含する凹部121が形成され、凹部121の周縁部にはシールパッキン122が取り付けられている。そして、凹部121の底部には、吸収材123が押え枠124によって押し付けられた状態で敷設されている。液滴吐出ヘッド31を吸引する際には、液滴吐出ヘッド31のノズル形成面44にシールパッキン122を押し付けて密着させ、2列の吐出ノズル42列を包含するようにノズル形成面44を封止する。また、凹部121の底部には小孔125が形成されており、この小孔125が、後述する各吸引分岐チューブ153に接続するL字継手に連通している。

【0038】

また、各キャップ102には、大気開放弁131が設けられており、凹部121の底面側で大気開放できるようになっている(図9参照)。大気開放弁131

は、ばね 132 で上方の閉じ側に付勢されており、大気開放弁 131 が後述する操作プレート 176 を介して開閉される。そして、機能液の吸引動作の最終段階で、大気開放弁 131 の操作部 133 を、操作プレート 176 を介して引き下げ、開弁することにより、吸収材 123 に含浸されている機能液も吸引できるようになっている。

【0039】

機能液吸引ポンプ 141 は、各キャップ 102 を介して液滴吐出ヘッド 31 に吸引力を作用させるもので、メンテナンス性を考慮してピストンポンプで構成されている。

【0040】

図 14 に示すように、吸引用チューブユニット 151 は、機能液吸引ポンプ 141 に接続される機能液吸引チューブ 152 と、各キャップ 102 に接続される複数（12 本）の吸引分岐チューブ 153 と、機能液吸引チューブ 152 と吸引分岐チューブ 153 とを接続するためのヘッダパイプ 154、とで構成されている。すなわち、機能液吸引チューブ 152 および吸引分岐チューブ 153 により、キャップ 102 と機能液吸引ポンプ 141 とを接続する機能液流路が形成されている。そして、同図に示すように、各吸引分岐チューブ 153 には、キャップ 102 側から順に、液体センサ 161、キャップ側圧力センサ 162、および吸引用開閉バルブ 163 が設けられている。液体センサ 161 は、機能液の有無を検出するものであり、キャップ側圧力センサ 162 は、吸引分岐チューブ 153 内の圧力を検出するものである。また、吸引用開閉バルブ 163 は、吸引分岐チューブ 153 を閉塞させるものである。

【0041】

図 8 に示すように、支持部材 171 は、上端にキャップユニット 101 を支持する支持プレート 173 を有する支持部材本体 172 と、支持部材本体 172 を上下方向にスライド自在に支持するスタンド 174 とを備えている。支持プレート 173 の長手方向の両側下面には、一対のエアーシリンダ 175 が固定されており、この一対のエアーシリンダ 175 により操作プレート 176 が昇降する。そして、操作プレート 176 上には、各キャップ 102 の大気開放弁 131 の操

作部 133 に係合するフック 177 が取り付けられており、操作プレート 176 の昇降に伴って、フック 177 が操作部 133 を上下させることにより、上記した大気開放弁 131 は開閉される。

【0042】

図 8 に示すように、昇降機構 181 は、エアーシリンダからなる 2 つの昇降シリンダ、すなわちスタンド 174 のベース部に立設した下段の昇降シリンダ 182 と、下段の昇降シリンダ 182 により昇降する昇降プレート 184 上に立設した上段の昇降シリンダ 183 と、を備えており、支持プレート 173 上には、上段の昇降シリンダ 183 のピストンロッドが連結されている。両昇降シリンダ 182、183 のストロークは互いに異なっており、両昇降シリンダ 182、183 の選択作動でキャップユニット 101 の上昇位置を比較的高い第 1 位置と比較的低い第 2 位置とに切換え自在としている。キャップユニット 101 が第 1 位置にあるときは、各液滴吐出ヘッド 31 に各キャップ 102 が密着し、キャップユニット 101 が第 2 位置にあるときは、各機能液吐出ヘッド 31 と各キャップ 102 との間に僅かな間隙が生じるようになっている。

【0043】

なお、詳細は後述するが、キャップユニット 101 の各キャップ 102 は、機能液非吐出時における液滴吐出ヘッド 31 のフラッシング（予備吐出）により吐出された機能液を受ける液滴受けを兼ねている。昇降機構 181 は、機能液を液滴吐出ヘッド 31 のヘッド内流路に充填するときや、液滴吐出ヘッド 31 のクリーニングを行うときのように、各キャップ 102 を介して液滴吐出ヘッド 31 を吸引する場合には、第 1 位置にキャップユニット 101 を移動させて、各キャップ 102 を各液滴吐出ヘッド 31 に密着させ、液滴吐出ヘッド 31 がフラッシングを行う場合には、第 2 位置にキャップユニット 101 を移動させる。

【0044】

ワイピングユニット 92 は、液滴吐出ヘッド 31 の吸引（クリーニング）等により、機能液が付着して汚れた各液滴吐出ヘッド 31 のノズル形成面 44 を拭き取るものであり、共通ベース 16 上に突き合わせた状態で配設された巻き取りユニット 191 と拭き取りユニット 192 とから構成されている（図 1、図 3 およ

び図4参照)。例えば、液滴吐出ヘッド31のクリーニングが完了すると、ワイピングユニット92は、上記した移動テーブル18により液滴吐出ヘッド31に臨む位置まで移動させられる。そして、ワイピングユニット92は、液滴吐出ヘッド31に十分近接した状態で、巻き取りユニット191からワイピングシート（図示省略）を繰り出し、拭き取りユニット192の拭き取りローラを用いて、繰り出したワイピングシートで液滴吐出ヘッド31のノズル形成面44を拭き取っていく。なお、繰り出されたワイピングシートには、後述する洗浄液供給系223から洗浄液が供給されており、液滴吐出ヘッド31に付着した機能液を効率よくふき取れるようになっている。

【0045】

液滴吐出ヘッド31のフラッシング動作（予備吐出）は、描画作業中にも行われる。そのために、X軸テーブル71の θ テーブル73に、吸着テーブル71を挟むようにして固定した1対のフラッシングボックス93aを有するフラッシングユニット93を設けている（図4参照）。フラッシングボックス93aは、 θ テーブル73と共に主走査時に移動するので、ヘッドユニット21等をフラッシング動作のために移動させることがない。すなわち、フラッシングボックス93aはワークWと共にヘッドユニット21へ向かって移動していくので、フラッシングボックス93aに臨んだ機能液吐出ヘッド31の吐出ノズル42から順次フラッシング動作を行うことができる。なお、フラッシングボックス93aで受けた機能液は、後述する廃液タンク282に貯留される。また、石定盤12の機台13とは反対側の側部には、ヘッドユニット21の2列の液滴吐出ヘッド31に対応する1対のフラッシングボックス94aを有する予備のフラッシングユニット94が配置されている。

【0046】

フラッシング動作は、全ての液滴吐出ヘッド31の全吐出ノズル42から機能液を吐出するもので、時間の経過に伴い、液滴吐出ヘッド31に導入した機能液が乾燥により増粘して、液滴吐出ヘッド31の吐出ノズル42に目詰りを生じさせることを防止するために定期的に行われる。フラッシング動作は、描画作業時だけではなく、ワークWの入れ替え時等、描画作業が一時的に休止される時（待

機中) にも行う必要がある。かかる場合、ヘッドユニット 21 は、クリーニング位置、すなわち吸引ユニット 91 のキャップユニット 101 の直上部、まで移動した後、各液滴吐出ヘッド 31 は、対応する各キャップ 102 に向けてフラッシングを行う。

【0047】

キャップ 102 に対してフラッシングを行う場合、キャップユニット 101 は、液滴吐出ヘッド 31 とキャップ 102 との間に僅かな間隙（液滴吐出空間）が生じる第 2 位置まで昇降機構 181 によって上昇させられており、フラッシングで吐出された機能液の大部分を各キャップ 102 で受けられるようになっている。

【0048】

次に、機能液供給回収手段 4 について説明する。液体供給回収手段 4 は、ヘッドユニット 21 の各液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給する機能液供給系 221 と、メンテナンス手段 3 の吸引ユニット 91 で吸引した機能液を回収する機能液回収系 222 と、ワイピングユニット 92 に機能材料の溶剤を洗浄用として供給する洗浄液供給系 223 と、フラッシングユニット 93 や予備のフラッシングユニット 94 で受けた機能液を回収する廃液回収系 224 とで構成されている。そして、図 3 に示すように、機台 13 の大きいほうの収容室 14 には、図示右側から順に機能液供給系 221 の加圧タンク 231、機能液回収系 222 の再利用タンク 261、洗浄液供給系 223 の洗浄液タンク 271 が横並びに配設されている。そして、再利用タンク 261 および洗浄液タンク 271 の近傍には、小型に形成した廃液回収系 224 の廃液タンク 282 および機能液回収系 222 の回収トラップ 263 が設けられている。

【0049】

図 14 に示すように、機能液供給系 221 は、大量（3 L）の機能液を貯留する加圧タンク 231 と、加圧タンク 231 から送液された機能液を貯留すると共に、各液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給する給液タンク 241 と、給液管路を形成してこれらを配管接続する給液チューブ 251 と、で成り立っている。加圧タンク 231 は、エアー供給手段 5 から導入される圧縮気体（不活性ガス）によ

り、給液チューブ 251 を介して貯留する機能液を給液タンク 241 に圧送している。

【0050】

給液タンク 241 は、図 10 に示すように上記した機台 13 のタンクベース 17 上に固定されており、両側に液位窓 244 を有すると共に、加圧タンク 231 からの機能液を貯留するタンク本体 243 と、両液位窓 244 に臨んで機能液の液位（水位）を検出する液位検出器 245 と、タンク本体 243 が載置されるパン 246 と、パン 246 を介してタンク本体 243 を支持するタンクスタンド 242 と、を備えている。

【0051】

図 10 に示すように、タンク本体 243（の蓋体）の上面には、加圧タンク 231 に連なる給液チューブ 251 が繋ぎこまれており、またヘッドユニット 21 側に延びる給液チューブ 251 用の 6 つの給液用コネクタ 247 と、エアー供給手段 5 と接続するエアー供給チューブ 292（後述する）用の加圧用コネクタ 248 が 1 つ設けられている。液位検出器 245 は、機能液のオーバーフローを検出するオーバーフロー検出器 249 および機能液の液位を検出する液位レベル検出器 250 から成り立っている。そして、加圧タンク 231 に接続された給液チューブ 251 には、液位調節バルブ 253 が介設されており、液位調節バルブ 253 を開閉制御することにより、タンク本体 243 に貯留する機能液の液位が、液位レベル検出器 250 の検出範囲内にあるように調整されている（実際には、液位検出の後、数秒間給液を行う制御となる）。

【0052】

なお、詳細は後述するが、加圧用コネクタ 248 に接続されるエアー供給チューブ 292 には、大気開放ポートを有する三方弁 254（管路開閉手段）が介設されており、加圧タンク 231 からの圧力は、大気開放によって縁切りされる。これにより、ヘッドユニット 21 側に延びる給液チューブ 251 の水頭圧を、上述した液位の調節により僅かにマイナス水頭（例えば $25\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ）に保って、液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 からの液垂れを防止すると共に、液滴吐出ヘッド 31 のポンピング動作、すなわちポンプ部 41 内の圧電素子のポ

ンプ駆動で精度良く液滴が吐出されるようにしている。

【0053】

図14に示すように、液滴吐出ヘッド31に延びる6本の各給液チューブ251には、後述する圧力コントローラ294に接続されたヘッド側圧力センサ255（圧力検出手段）が液滴吐出ヘッド31近傍に介設されている。また、これらの給液チューブ251は、それぞれT字継手257を介して2本に分岐され、計12本の給液分岐チューブ252（分岐供給管路）が形成されている（同図参照）。12本の給液分岐チューブ252は、装置側配管部材としてヘッドユニット21に設けた配管ジョイント56の12個のソケット57に接続している。各給液分岐チューブ252には、分岐給液通路を閉塞するための供給用バルブ256が介設されており、制御手段7により開閉制御されている。

【0054】

機能液回収系222は、吸引ユニット91で吸引した機能液を貯留するためのもので、吸引した機能液を貯留する再利用タンク261と、機能液吸引ポンプ141に接続され、吸引した機能液を再利用タンク261へ導く回収用チューブ262と、を有している。

【0055】

洗浄液供給系223は、ワイピングユニット92のワイピングシートに洗浄液を供給するためのもので、洗浄液を貯留する洗浄液タンク271と、洗浄液タンク271の洗浄液を供給するための洗浄液供給チューブ（図示せず）とを有している。なお、洗浄液の供給は、洗浄液タンク271にエアー供給手段5から圧縮エアーを導入することにより為される。また、洗浄液には機能液の溶剤が用いられる。

【0056】

廃液回収系224は、フラッシングユニット93や予備のフラッシングユニット94に吐出した機能液を回収するためのもので、回収した機能液を貯留する廃液タンク282と、フラッシングユニット93、94に接続され、廃液タンク281にフラッシングユニット93へ吐出された機能液を導く廃液用チューブ（図示せず）と、を有している。

【0057】

次に、エアー供給手段5について説明する。図14に示すように、エアー供給手段5は、例えば加圧タンク231や給液タンク241等の各部に不活性ガス（ N_2 ）を圧縮した圧縮エアーを等供給するもので、不活性ガスを圧縮するエアーポンプ291と、エアーポンプ291によって圧縮された圧縮エアーを各部に供給するためのエアー供給チューブ292（加圧用管路）と、を備えている。そして、エアー供給チューブ292には、圧縮エアーの供給先に応じて圧力を所定の一定圧力に保つためのレギュレータ293が設けられている。

【0058】

詳細は後述するが、本実施形態の描画装置1は、上記したヘッド側圧力センサ255に基づいて給液タンク241を加圧する構成となっており、給液タンク241に接続されるエアー供給チューブ292には、ヘッド側圧力センサ255と接続する圧力コントローラ294と大気開放ポートを有する三方弁254が介設されている。圧力コントローラ294は、レギュレータ293から送られた圧縮エアーを適宜減圧して給液タンク241に送ると共に、三方弁254を開閉制御することにより、給液タンク241への加圧力を調節可能となっている。

【0059】

また、本実施形態は、加圧タンク231および給液タンク241に圧縮エアーが直接導入される構成であるが、加圧タンク231および給液タンク241をアルミニウム等で構成した加圧ボックス（図示省略）に個別に収容し、加圧ボックスを介して加圧タンク231および給液タンク241を個別に加圧する構成としても良い。具体的には、加圧タンク231および給液タンク241に通気孔等を設けて、これらを加圧ボックスの内部と連通させ、加圧ボックスの内部と加圧タンク231および給液タンク241内部の圧力を同圧に保つようにする。そして、エアーポンプ291からの圧縮エアーを加圧ボックスに供給することで、加圧タンク231および給液タンク241内部を加圧する。

【0060】

次に制御手段7について説明する。制御手段7は、各手段の動作を制御するための制御部を備えており、制御部は、制御プログラムや制御データを記憶してい

ると共に、各種制御処理を行うための作業領域を有している。そして、制御手段 7 は、上記した各手段と接続され、装置全体を制御している。

【0061】

ここで、制御手段 7 による制御の一例として、図 14 を参照しながら、給液タンク 241 から液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給する場合について説明する。上述したように、本実施形態の描画装置 1 は、液滴吐出ヘッド 31 のポンプ作用によって給液タンク 241 から機能液を液滴吐出ヘッド 31 に供給しており、給液タンク 241 から液滴吐出ヘッド 31 に至る管摩擦抵抗等の影響を受けている。したがって、液滴吐出ヘッド 31 に導入する機能液の種類によっては、液滴吐出ヘッド 31 内の機能液供給圧力が変化することに加え、液滴吐出ヘッド 31 のポンプ作用による供給が間に合わなくなるために、途中で機能液が適切に吐出できなくなるという問題が生じうる。そこで、機能液の吐出時に、上記したヘッド側圧力センサ 255 に基づいて給液タンク 241 内を加圧することで、機能液の供給圧力を一定にし、液滴吐出ヘッド 31 からの機能液の吐出を安定させる共に、液滴吐出ヘッド 31 への機能液の供給が滞らないようにしている。

【0062】

次に、液滴検出手段 6L, 6R について説明する。各液滴検出手段 6L, 6R は、図 11 ないし図 13 に示されているように、レーザーダイオード等から成る発光素子 201 と受光素子 202 とを備え、受光素子 202 の受光信号を制御手段 7 に入力し、発光素子 201 と受光素子 202 との間の光路 203 を機能液滴が横切ったときの受光素子 202 の受光量の変化に基づいて機能液滴を検出するように構成されている。

【0063】

ここで、一方の液滴検出手段 6L は、ヘッドユニット 21 に 2 列に分けて搭載した一方の液滴吐出ヘッド 31 列に対応し、他方の液滴検出手段 6R は、ヘッドユニット 21 の他方の液滴吐出ヘッド 31 列に対応する。そして、描画作業休止時に行うフラッシング等のメンテナンス作業終了後、次の描画作業開始前に、各列の液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 から正常に機能液滴が吐出されているか否かを液滴検出手段 6L, 6R を用いて確認する。

【0064】

なお、後記する液晶表示装置や有機EL装置の製造に際しては、吐出ノズル42から機能液滴が多少斜めに吐出されても製品不良は生じず、そのため、発光素子201から発光されるビーム径を機能液滴の径（例えば $27\mu\text{m}$ ）より大きな値（例えば $90\mu\text{m}$ ）に設定すると共に、吐出ノズル42と光路203との間の距離を1mm程度に設定し、吐出ノズル42から機能液滴が多少斜めに吐出されても液滴を検出できるようにしている。

【0065】

図4に示されているように、液滴検出手段6L, 6Rは、X軸テーブル81の配置場所とメンテナンス手段3たる吸引ユニット91の配置場所との間に位置させて、共通ベース16上に配置されている。これを詳述するに、図11ないし図13に示す如く、共通ベース16に固定されるスタンド204を設けて、スタンド204の上板204aに液滴検出手段6L, 6Rを配置している。上板204aは、これに垂設した一対のスライダ204bを介してスタンド204の一対の支柱204cに上下動自在に支持されており、スライダ204bに取り付けた当駒204dに上下から当接する調整ねじ204eを支柱204cに設けて、上板204a、即ち、液滴検出手段6L, 6Rの上下方向の位置調整と水平調整とを行い得られるようにしている。

【0066】

X軸テーブル81の配置場所と吸引ユニット91の配置場所との間のスペースは、元来デッドスペースになっていた部分であって、Y軸方向に比較的幅狭であり、このスペースに液滴検出手段6L, 6Rを無理なく配置できるよう、各液滴検出手段6L, 6Rの発光素子201と受光素子202とをX軸方向に対向させて、各液滴検出手段6L, 6RのY軸方向寸法を短縮している。

【0067】

また、両液滴検出手段6L, 6RをX軸方向に沿う同一線上に横並びで配置すると、両液滴検出手段6L, 6RのX軸方向内方に位置する素子同士の干渉を避ける上で、一方の液滴検出手段6Lの検出有効領域（発光素子201と受光素子202との間の光路203が存在する領域）と他方の液滴検出手段6Rの検出有



効領域と間の検出不能領域のX軸方向幅が広くなり、そのため、2つの液滴吐出ヘッド31列間のX軸方向間隔も広く取らざるを得なくなり、ヘッドユニット21が大型化してしまう。

【0068】

そこで、本実施形態では、両液滴検出手段6L, 6Rを、対応する液滴吐出ヘッド31の列に合わせたX軸方向の位置に、互いにY軸方向に位置をずらして配置している。これによれば、一方の液滴検出手段6LのX軸方向内方に位置する素子（受光素子202）と他方の液滴検出手段6RのX軸方向内方に位置する素子（受光素子202）とをX軸方向にオーバーラップさせて、両液滴検出手段6L, 6R間の検出不能領域のX軸方向幅を狭めることができる。そのため、2つの液滴吐出ヘッド31列間のX軸方向間隔を広く取る必要が無く、ヘッドユニット21を大型化せずに済む。

【0069】

なお、液滴検出手段を単一にし、移動テーブル18による共通ベース16の動きで液滴検出手段をX軸方向にシフトして、2つの液滴吐出ヘッド31列に対する液滴の吐出確認作業を行うことも可能であるが、本実施形態のように2つの液滴吐出ヘッド31列に対応する2つの液滴検出手段6L, 6Rを設けておけば、2つの液滴吐出ヘッド31列に対する液滴の吐出確認作業を同時に行うことができ、作業能率を向上する上で有利である。

【0070】

また、各液滴検出手段6L, 6Rには、発光素子201と受光素子202との間の光路203の下方に位置させて液滴受け205が設けられ、この液滴受け205に吸収材206を配置して、吐出ノズル42から吐出された機能液滴を吸収できるようにしている。更に、液滴受け205の底部に連通する配管ジョイント208を設け、この配管ジョイント208に上記した再利用タンク261に連なる吸引ポンプ209を接続し、吐出ノズル42から吐出された機能液滴を、吸収材206を介して吸引回収する液滴検出手段用の機能液回収手段207を構成している。これにより、機能液滴の吐出確認作業で吐出される機能液を再利用できるようになり、ランニングコストの削減を図れる。

【0071】

機能液滴の吐出確認作業に際しては、制御手段7により、各列の液滴吐出ヘッド31の各吐出ノズル42が各液滴検出手段6L, 6Rの発光素子201と受光素子202との間の光路203の直上部に順に位置するようにヘッドユニット21をY軸方向に連続的に移動させ、Y軸方向のリニアスケール（Y軸リニアスケール84）からの信号により検出のタイミングを取ると同時に光路203の直上部に位置する吐出ノズル42から機能液滴を吐出させる。そして、液滴検出手段6L, 6Rで機能液滴が検出されたか否かで、該当する吐出ノズル42から機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する。なお、発光素子201は、吐出ノズル42からの機能液滴の吐出に同期させて発光させても良く、また、確認作業中、継続して発光させても良い。

【0072】

そして、図15に示されているように、全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行い（S1）、全吐出ノズル42から正常に機能液滴が吐出されていたときは（S2）、描画作業に移行する（S3）。機能液滴の吐出が不正常と判別された吐出ノズル42が有ったときは、再度全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行い、同一の吐出ノズル42からの機能液滴の吐出が2回連続して不正常と判別されたとき（S4）、この吐出ノズル42が異常であると判定し（S5）、2回目の吐出確認作業で前回と異なる吐出ノズル42からの機能液滴の吐出が不正常であると判別されたときは、再度全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行う。

【0073】

ここで、本実施形態のような発光素子201と受光素子202とを有する光学式の液滴検出手段6L, Rを用いて機能液滴の吐出確認作業を行うと、サテライト（吐出された液体に起因して霧状に浮遊する微粒子）や電気ノイズ等の影響により、吐出ノズル42から正常に機能液滴が吐出されていても、不正な吐出であると判別されることがある。そこで、本実施形態では、上記の如く、同一の吐出ノズル42からの機能液滴の吐出が2回連続して不正常と判別されたときに、この吐出ノズル42が異常であると判定し、誤判定を可及的に防止できるように

している。

【0074】

吐出ノズル42が異常であると判定されたときは、少なくとも異常と判定された吐出ノズル42からキャップユニット101に向けて機能液滴を吐出するフラッシング（予備吐出）を行い（S6）、フラッシング後に再度全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行う。そして、その後も上記と同様の判別処理で吐出ノズル42が異常であると判定されたときは、先にフラッシングが行われているため（S7）、今度は少なくとも異常と判定された吐出ノズル42を有する液滴吐出ヘッド31の吸引ユニット91による吸引とワイピングユニット92によるワイピングとが行われる（S8）。そして、再度全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行う。

【0075】

ここで、機能液滴の吐出が不正常になるのは、吐出ノズル42の近傍での軽微な目詰まりに起因することが多く、吐出ノズル42のフラッシングを行うと、機能液滴が正常に吐出される状態に回復する可能性が高い。そのため、一旦吐出ノズル42が異常と判定されても、フラッシングによる吐出ノズル42の回復で、全吐出ノズル42を使用した能率的な描画作業を行うことができ、生産性の向上を図る上で有利である。

【0076】

また、予備吐出では回復しない重度の目詰まりを生じても、吐出ノズル42の吸引で機能液滴が正常に吐出される状態に回復することがあるが、吸引によっても回復せず、再び吐出ノズル42が異常であると判定されたときは、先に吸引が行われているため（S9）、今度は使用不能であるとしてヘッドユニット21の交換指令を出す（S10）。そして、この交換指令により適宜報知器等を作動させ、ヘッドユニット21を新たなものに交換する。なお、本実施形態では、キャップユニット101の構造上、吐出ノズル42毎の個別の吸引は不可能であるが、これが可能であれば、異常と判定された吐出ノズル42のみの吸引を行うようにしても良い。

【0077】

また、液滴検出手段 6 L, 6 R では、機能液滴の吐出は検出できても、吐出量の過不足は直接検出できない。そこで、本実施形態では、図 4 に示す如く、共通ベース 16 に、吸引ユニット 91 に隣接させて、吐出量の検査手段 8 を配置している。この検査手段 8 は、ヘッドユニット 21 の複数の液滴吐出ヘッド 31 に対応する複数の液滴受け 8a を備えており、各液滴吐出ヘッド 31 から各液滴受け 8a に向けて液滴を複数回吐出させ、その時の重量変化から吐出量を検出するように構成されている。吐出量の検査は、或る程度の時間間隔で定期的に実行する。

【0078】

次に、上記の描画装置 1 を液晶表示装置の製造に適用した場合について、説明する。図 16 は、液晶表示装置 301 の断面構造を表している。同図に示すように、液晶表示装置 301 は、ガラス基板 321 を主体として対向面に透明導電膜 (ITO 膜) 322 および配向膜 323 を形成した上基板 311 および下基板 312 と、この上下両基板 311, 312 間に介設した多数のスペーサ 331 と、上下両基板 311, 312 間を封止するシール材 332 と、上下両基板 311, 312 間に充填した液晶 333 とで構成されると共に、上基板 311 の背面に位相基板 341 および偏光板 342a を積層し、且つ下基板 312 の背面に偏光板 342b およびバックライト 343 を積層して、構成されている。

【0079】

通常の製造工程では、それぞれ透明導電膜 322 のパターニングおよび配向膜 323 の塗布を行って上基板 311 および下基板 312 を別々に作製した後、下基板 312 にスペーサ 331 およびシール材 332 を作り込み、この状態で上基板 311 を貼り合わせる。次いで、シール材 332 の注入口から液晶 333 を注入し、注入口を閉止する。その後、位相基板 341、両偏光板 342a, 342b およびバックライト 343 を積層する。

【0080】

実施形態の描画装置 1 は、例えば、スペーサ 331 の形成や、液晶 333 の注入に利用することができる。具体的には、機能液としてセルギャップを構成するスペーサ材料 (例えば、紫外線硬化樹脂や熱硬化樹脂) や液晶を導入し、これら

を所定の位置に均一に吐出（塗布）させていく。先ずシール材 3 3 2 を環状に印刷した下基板 3 1 2 を吸着テーブルにセットし、この下基板 3 1 2 上にスペーサ材料を粗い間隔で吐出し、紫外線照射してスペーサ材料を凝固させる。次に、下基板 3 1 2 のシール材 3 3 2 の内側に、液晶 3 3 3 を所定量だけ均一に吐出して注入する。その後、別途準備した上基板 3 1 1 と、液晶を所定量塗布した下基板 3 1 2 を真空中に導入して貼り合わせる。

【 0 0 8 1 】

このように、上基板 3 1 1 と下基板 3 1 2 とを貼り合わせる前に、液晶 3 3 3 をセルの中に均一に塗布（充填）するようにしているため、液晶 3 3 3 がセルの隅など細部に行き渡らない等の不具合を解消することができる。

【 0 0 8 2 】

なお、機能液（シール材用材料）として紫外線硬化樹脂或いは熱硬化樹脂を用いることで、上記のシール材 3 3 2 の印刷をこの描画装置 1 で行うことも可能である。同様に、機能液（配向膜材料）としてポリイミド樹脂を導入することで、配向膜 3 2 3 を描画装置 1 で作成することも可能である。

【 0 0 8 3 】

このように、液晶表示装置 3 0 1 の製造においては多種の機能液を導入することが想定されるが、上記した描画装置 1 では、機能液供給圧力を検出して供給タンク 2 4 1 を加圧制御するので、機能液の粘性が異なっても機能液供給圧力を一定に保つことができ、適切に液滴吐出ヘッド 3 1 に機能液を供給することができると共に、液滴吐出ヘッド 3 1 に安定して機能液を吐出させることができる。更に、描画作業開始前に、全ての吐出ノズル 4 2 について異常の有無を正確に判別し、全吐出ノズル 4 2 が正常であるときにのみ描画作業を実行するため、製品不良の発生を未然に防止できる。

【 0 0 8 4 】

ところで、上記した描画装置 1 は、携帯電話やパーソナルコンピュータ等の電子機器に搭載される上記の液晶表示装置 3 0 1 の他、各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることが可能である。すなわち、有機 E L 装置、F E D 装置、P D P 装置および電気泳動表示装置等の製造に適用することができる。

【0085】

有機EL装置の製造に、上記した描画装置1を応用した例を簡単に説明する。図17に示すように、有機EL装置401は、基板421、回路素子部422、画素電極423、バンク部424、発光素子425、陰極426（対向電極）、および封止用基板427から構成された有機EL素子411に、フレキシブル基板（図示省略）の配線および駆動IC（図示省略）を接続したものである。回路素子部422は基板421上に形成され、複数の画素電極423が回路素子部422上に整列している。そして、各画素電極423間にはバンク部424が格子状に形成されており、バンク部424により生じた凹部開口431に、発光素子425が形成されている。陰極426は、バンク部424および発光素子425の上部全面に形成され、陰極426の上には、封止用基板427が積層されている。

【0086】

有機EL装置401の製造工程では、予め回路素子部422上および画素電極423が形成されている基板421（ワークW）上の所定の位置にバンク部424が形成された後、発光素子425を適切に形成するためのプラズマ処理が行われ、その後に発光素子425および陰極426（対向電極）を形成される。そして、封止用基板427を陰極426上に積層して封止して、有機EL素子411を得た後、この有機EL素子411の陰極426をフレキシブル基板の配線に接続すると共に、駆動ICに回路素子部422の配線を接続することにより、有機EL装置401が製造される。

【0087】

描画装置1は、発光素子425の形成に用いられる。具体的には、液滴吐出ヘッド31に発光素子材料（機能液）を導入し、バンク部424が形成された基板421の画素電極423の位置に対応して、発光素子材料を吐出させ、これを乾燥させることで発光素子425を形成する。なお、上記した画素電極423や陰極426の形成等においても、それぞれに対応する液体材料を用いることで、描画装置1を利用して作成することも可能である。

【0088】

また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の他、上記したプレパレート形成を包含する装置が考えられる。このように、描画装置 1 には、多種の機能液が導入される可能性があるが、上記した描画装置 1 を各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることにより、液滴吐出ヘッド内の機能液供給圧力を一定に保つことができると共に、機能液を確実に液滴吐出ヘッドに供給することができ、且つ、全吐出ノズルが正常であることを事前に確認できるため、製品不良を生ずることなく効率よく各種製造を行うことができる。

【0089】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、同一の吐出ノズルからの液滴の吐出が 2 回続けて不正常であると判別されたときにのみ、当該吐出ノズルが異常であると判定されることになるため、正常な吐出ノズルを異常有りと判定する誤判定を可及的に防止でき、更に、異常と判定された吐出ノズルをメンテナンス作業で回復させることにより、全吐出ノズルを使用して、能率良く描画作業を行うことができ、生産性が向上する。

【0090】

本発明の描画装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器によれば、装置の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態の描画装置の外観斜視図である。

【図 2】

実施形態の描画装置の正面図である。

【図 3】

実施形態の描画装置の右側面図である。

【図 4】

実施形態の描画装置の一部を省略した平面図である。

【図 5】

実施形態のヘッドユニットの平面図である。

【図 6】

(a) 実施形態の液滴吐出ヘッドの斜視図、(b) 液滴吐出ヘッドの要部の断面図である。

【図 7】

実施形態の吸引ユニットの斜視図である。

【図 8】

実施形態の吸引ユニットの正面図である。

【図 9】

実施形態の吸引ユニットに設けられたキャップの断面図である。

【図 10】

実施形態の給液タンクの斜視図である。

【図 11】

実施形態の液滴検出手段の平面図である。

【図 12】

実施形態の液滴検出手段の正面図である。

【図 13】

実施形態の液滴検出手段の右側面図である。

【図 14】

実施形態の描画装置の配管系統図である。

【図 15】

実施形態における吐出ノズルの異常判別の処理手順を示すフロー図である。

【図 16】

実施形態の描画装置で製造する液晶表示装置の断面図である。

【図 17】

実施形態の描画装置で製造する有機 EL 装置の断面図である。

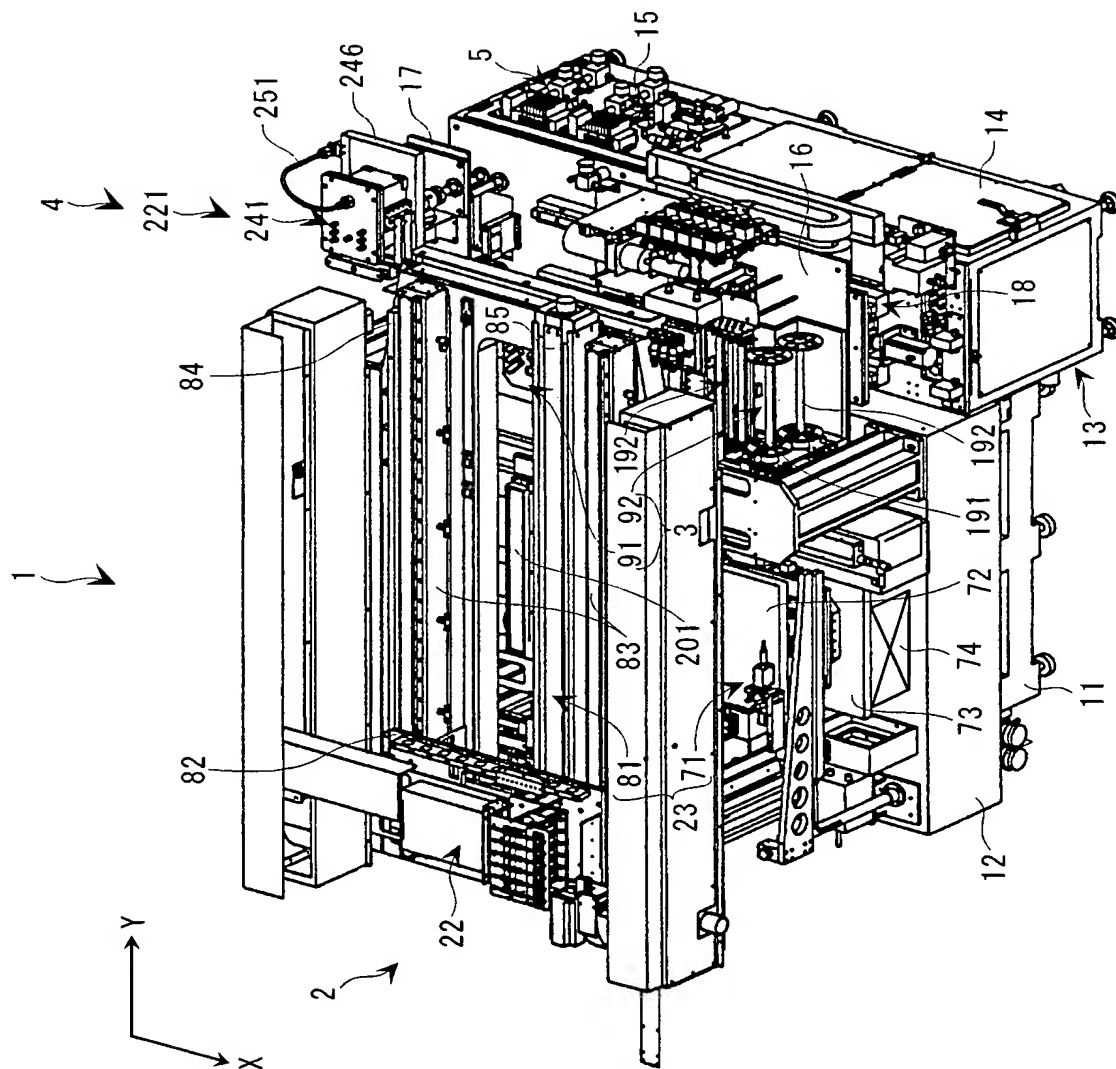
【符号の説明】

1…描画装置 3…メンテナンス手段 6 L, 6 R…液滴検出手段 7…制御手段 21…ヘッドユニット 31…液滴吐出ヘッド 42…吐出ノズル 91

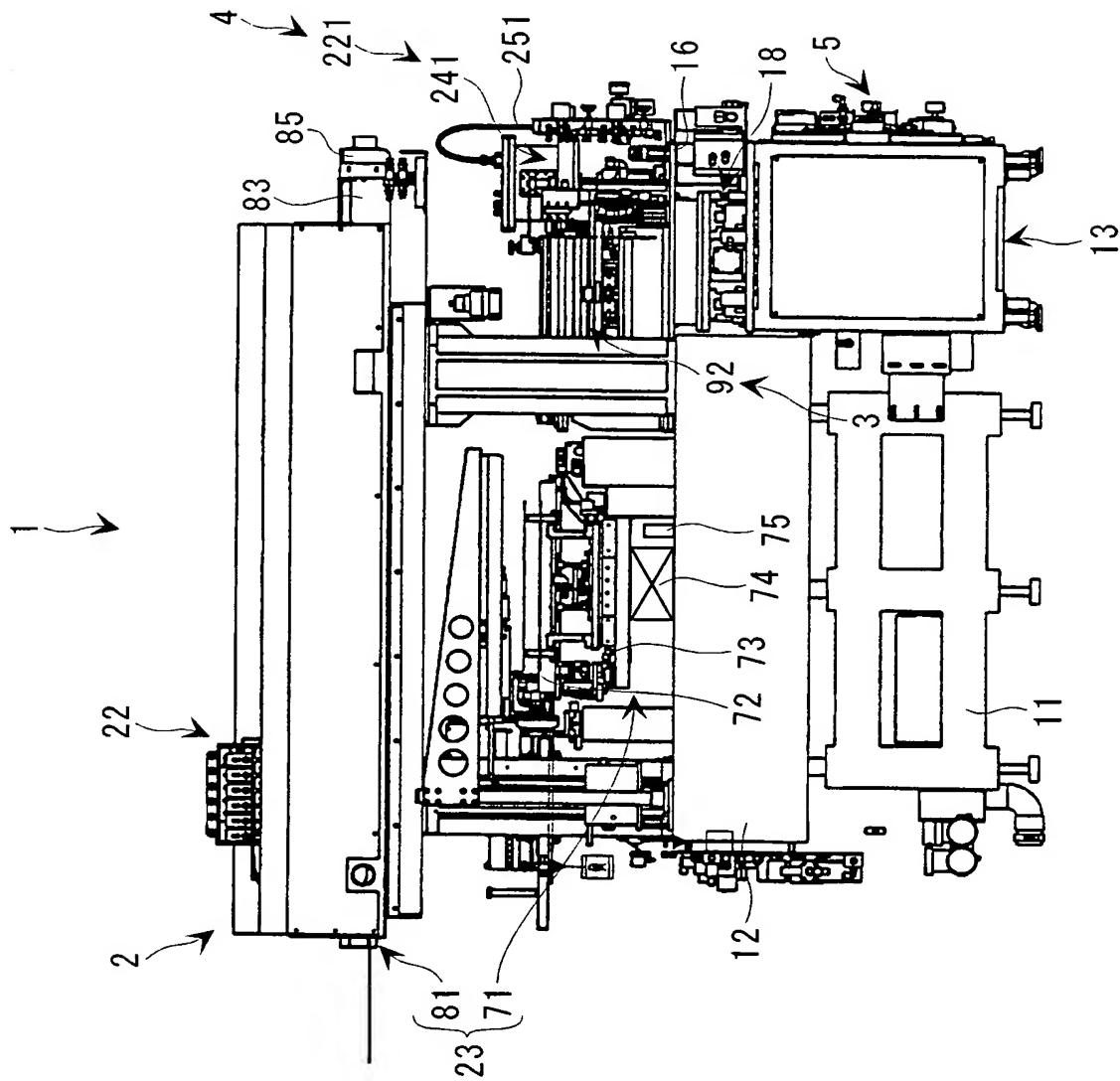
…吸引ユニット 2 0 1 …発光素子 2 0 2 …受光素子 2 0 3 …光路

【書類名】 図面

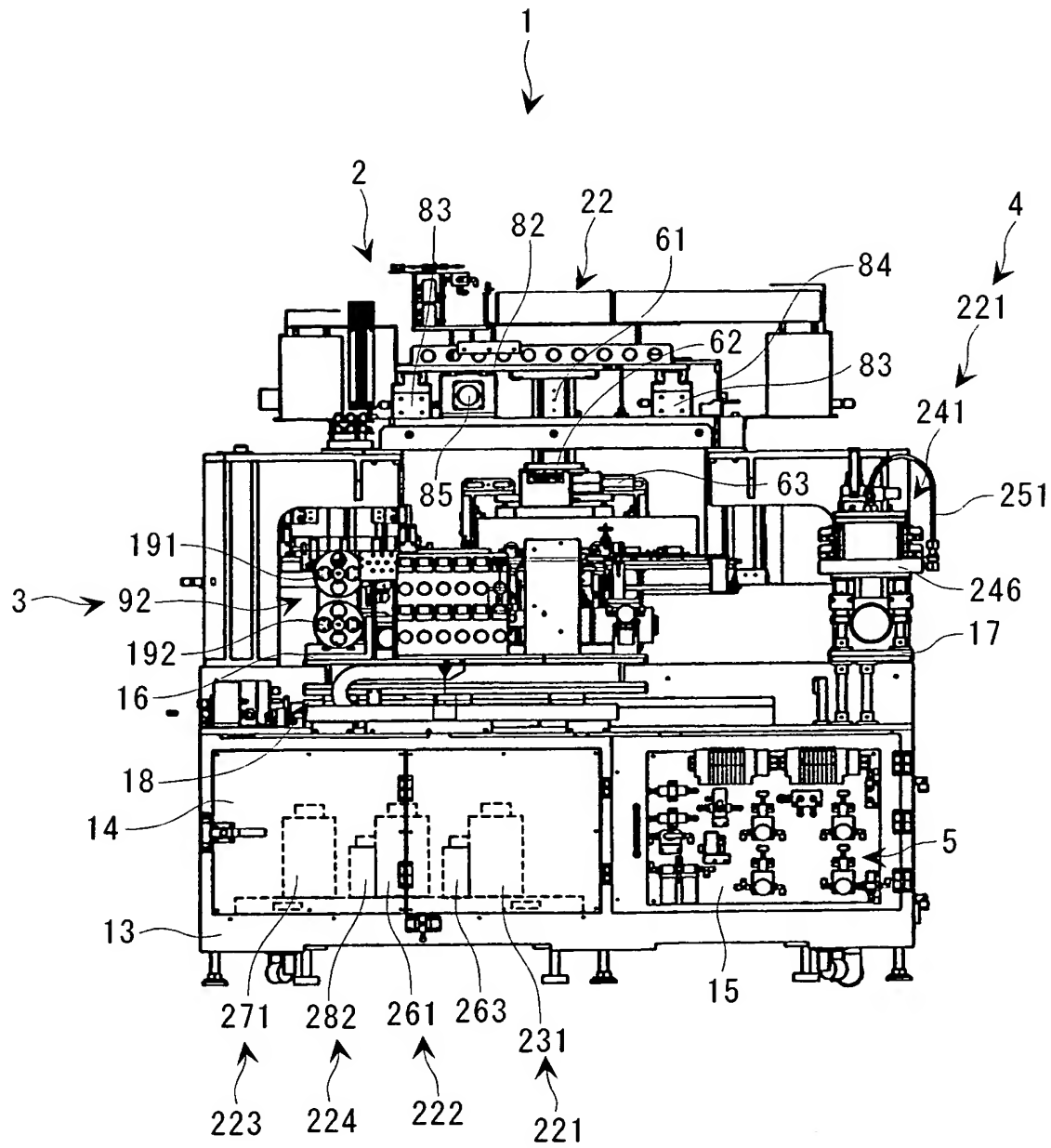
【図 1】



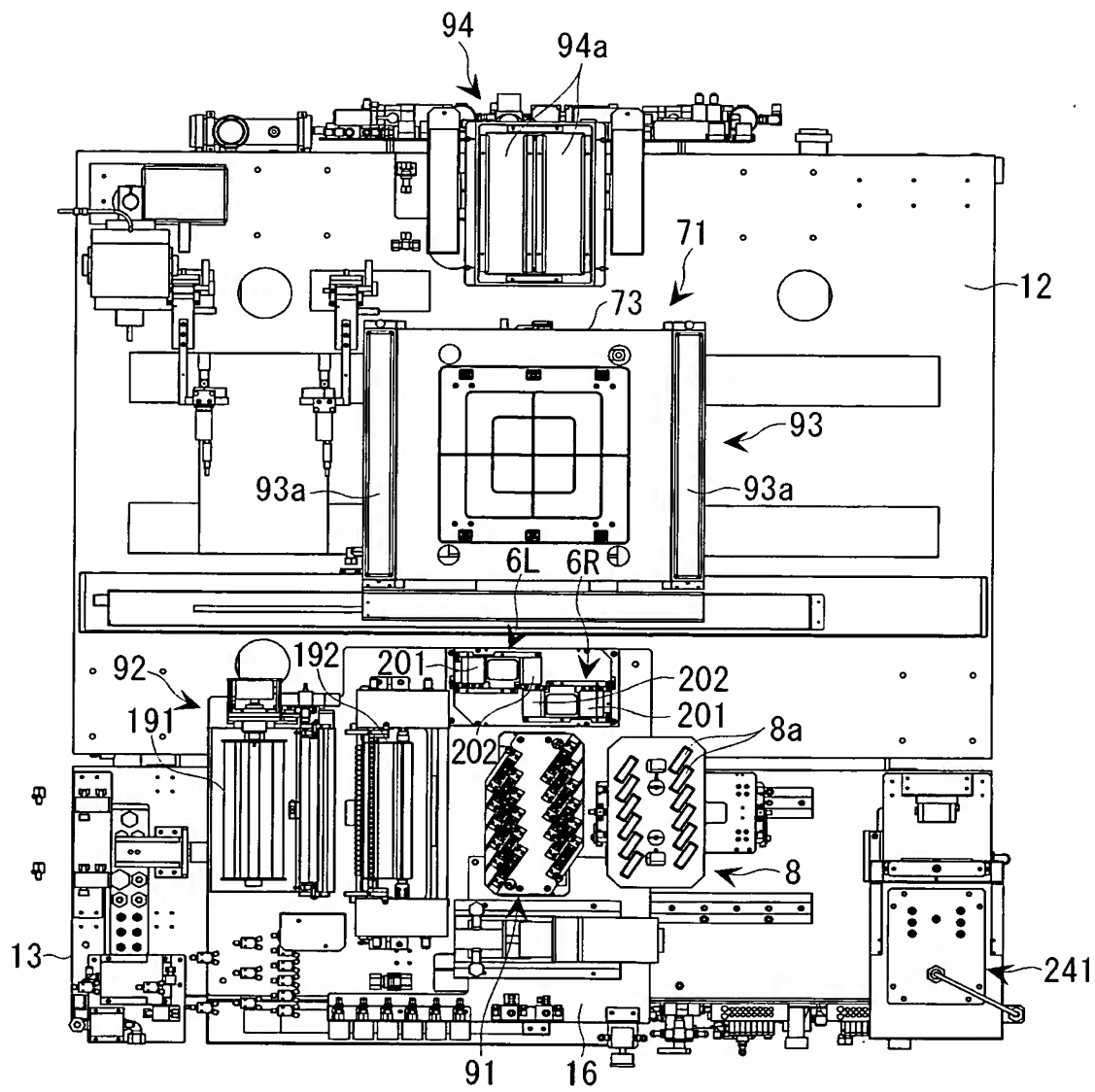
【図 2】



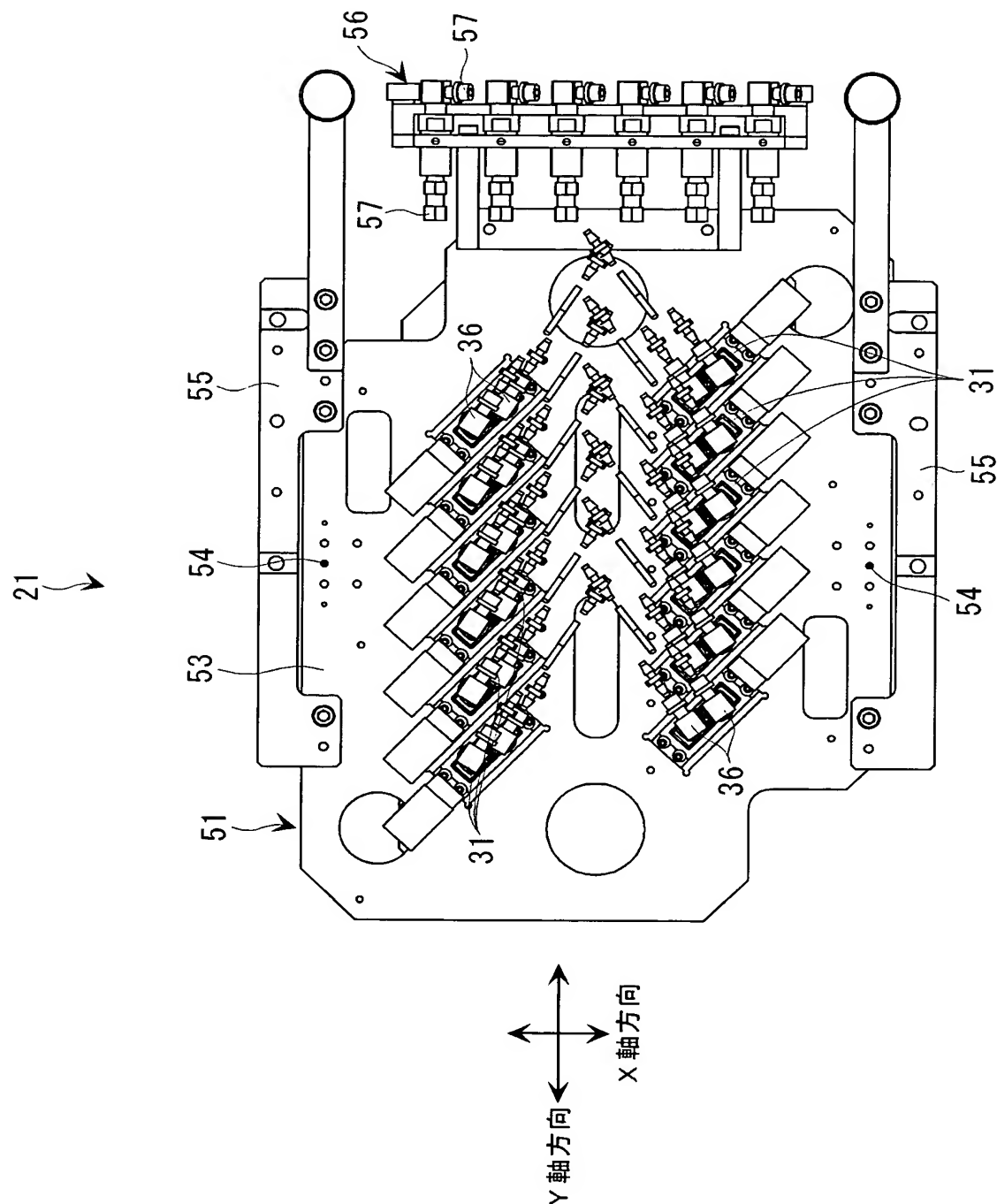
【図 3】



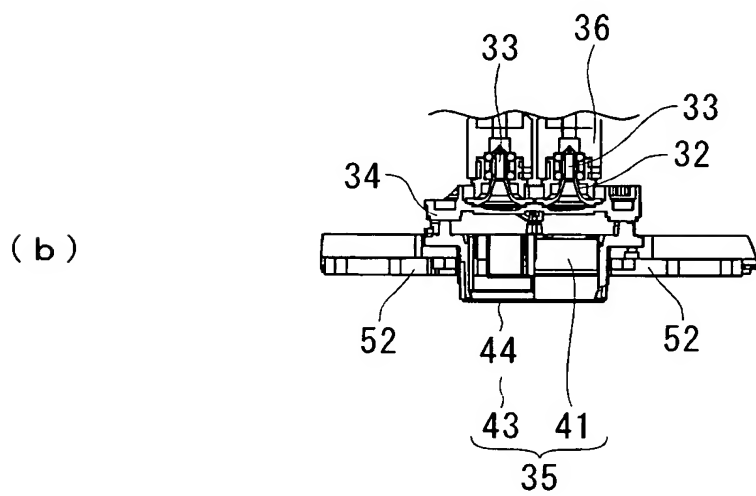
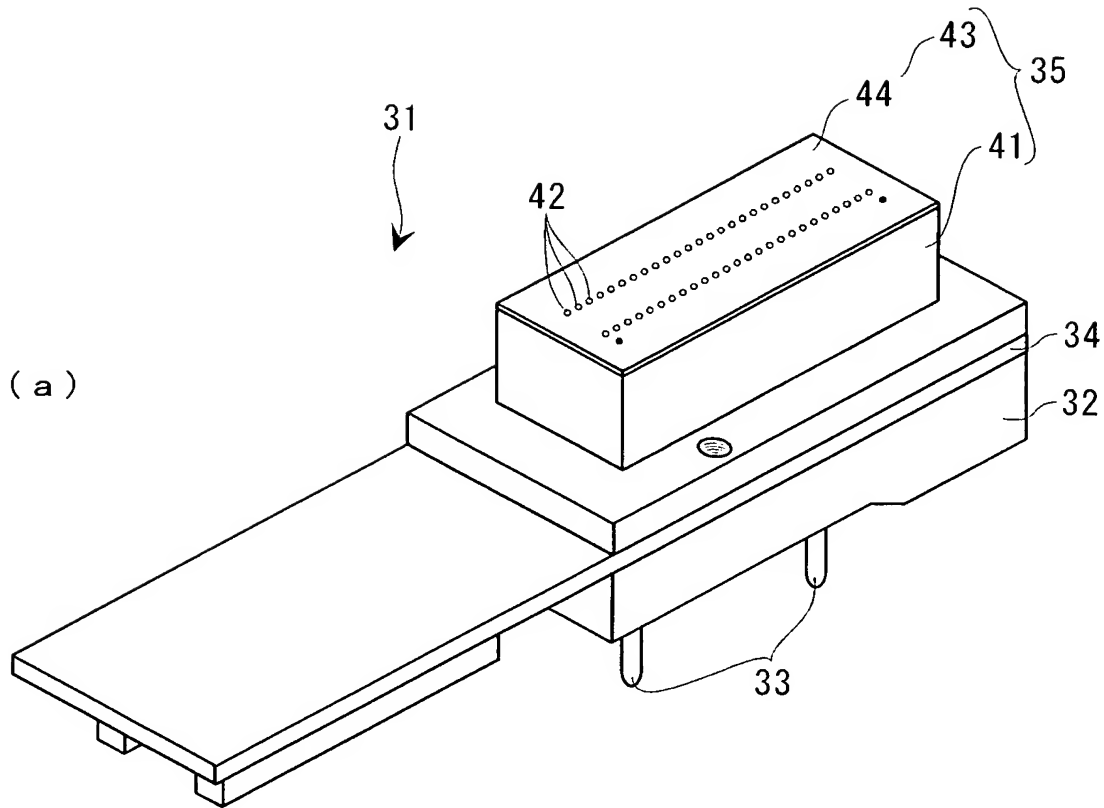
【図 4】



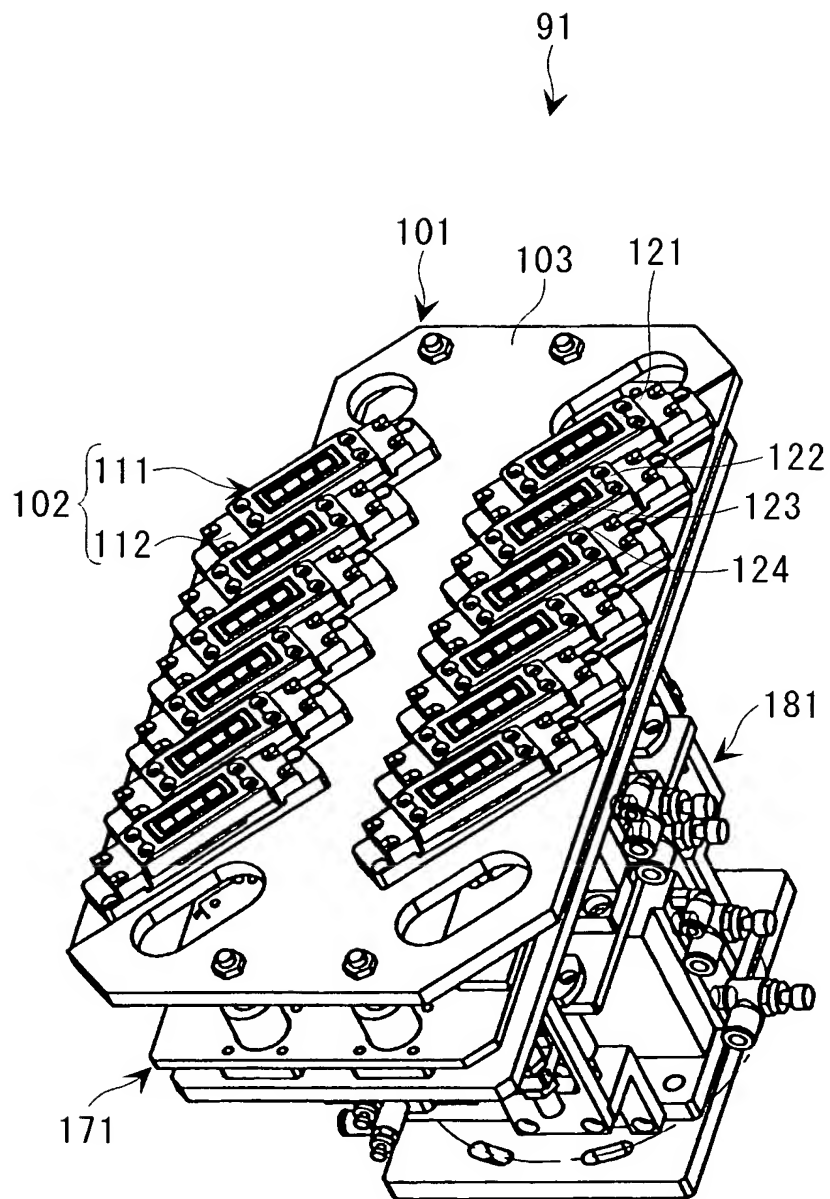
【図 5】



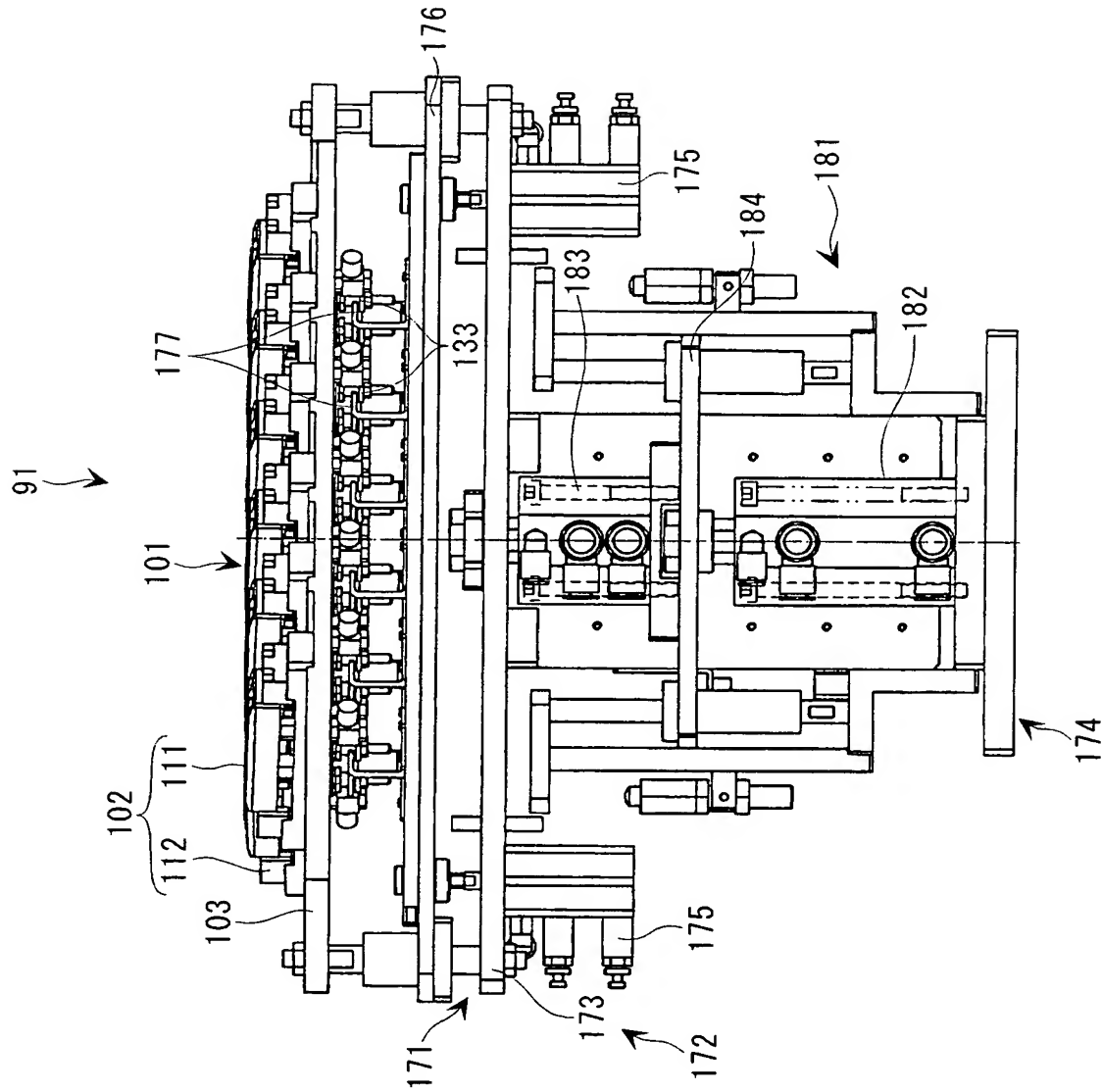
【図 6】



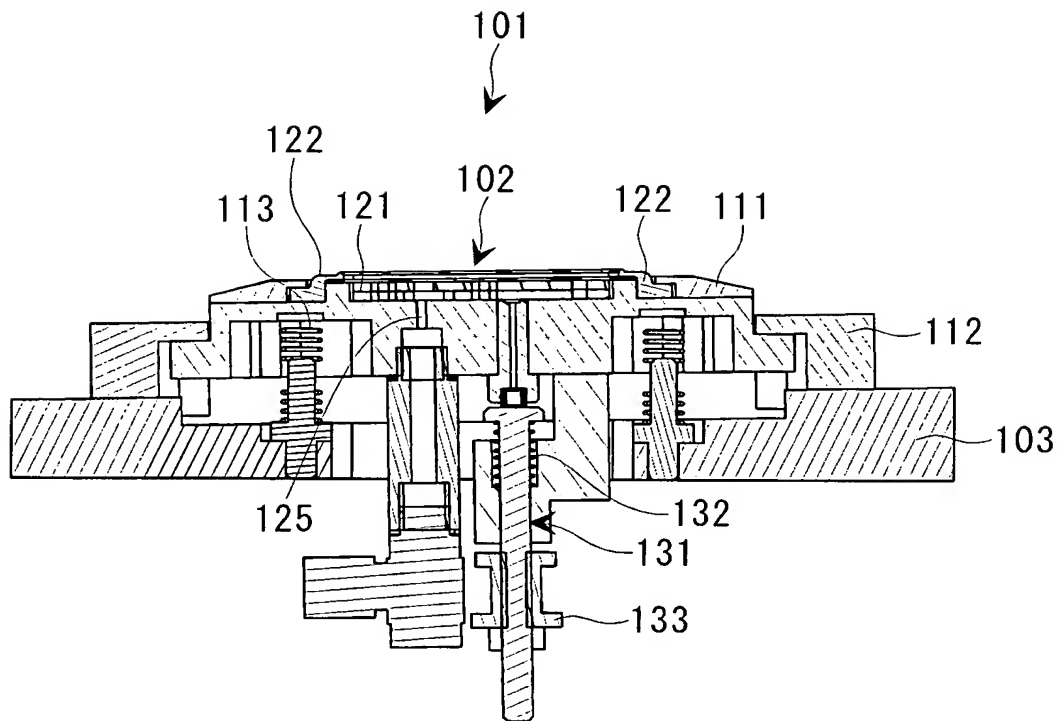
【図 7】



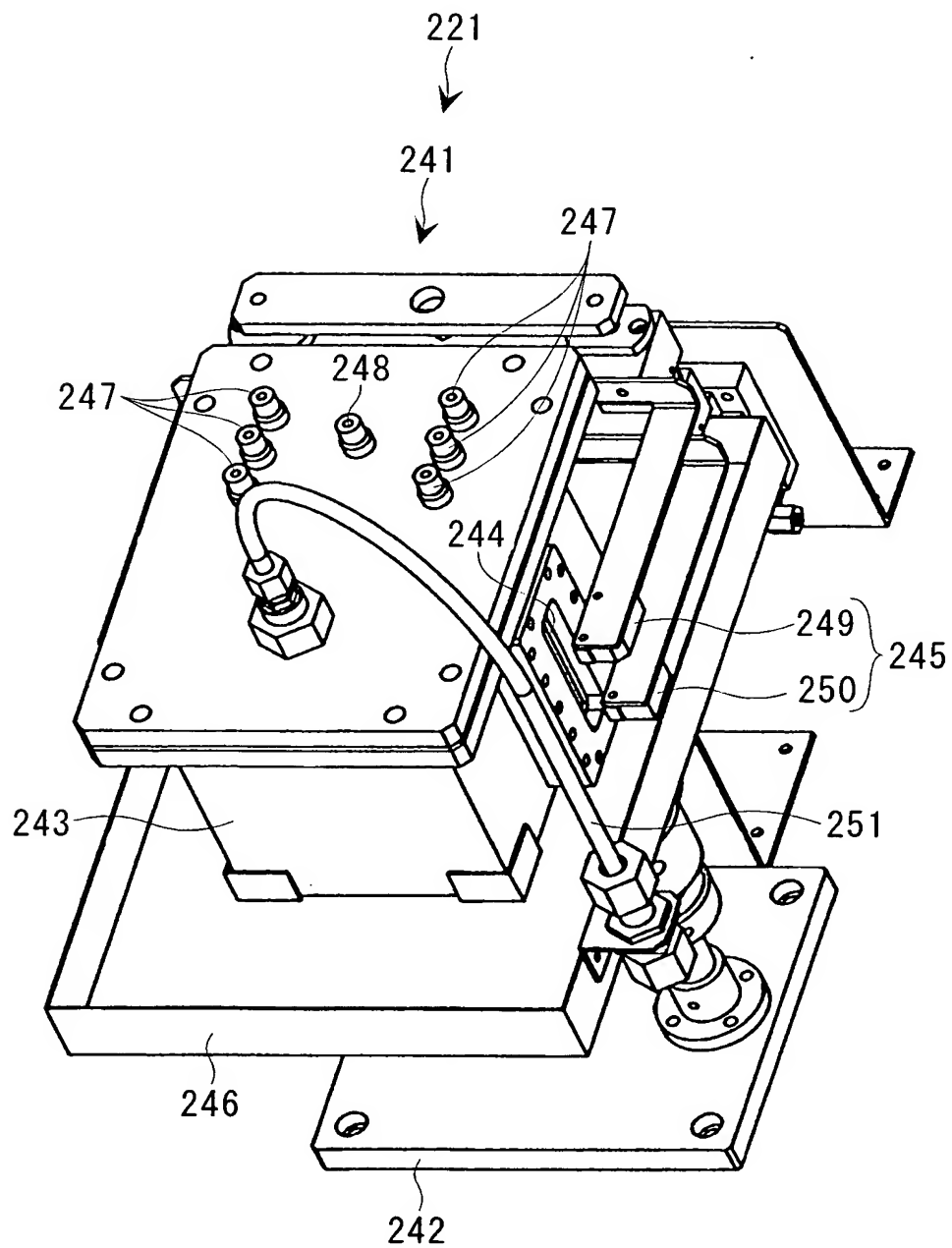
【図 8】



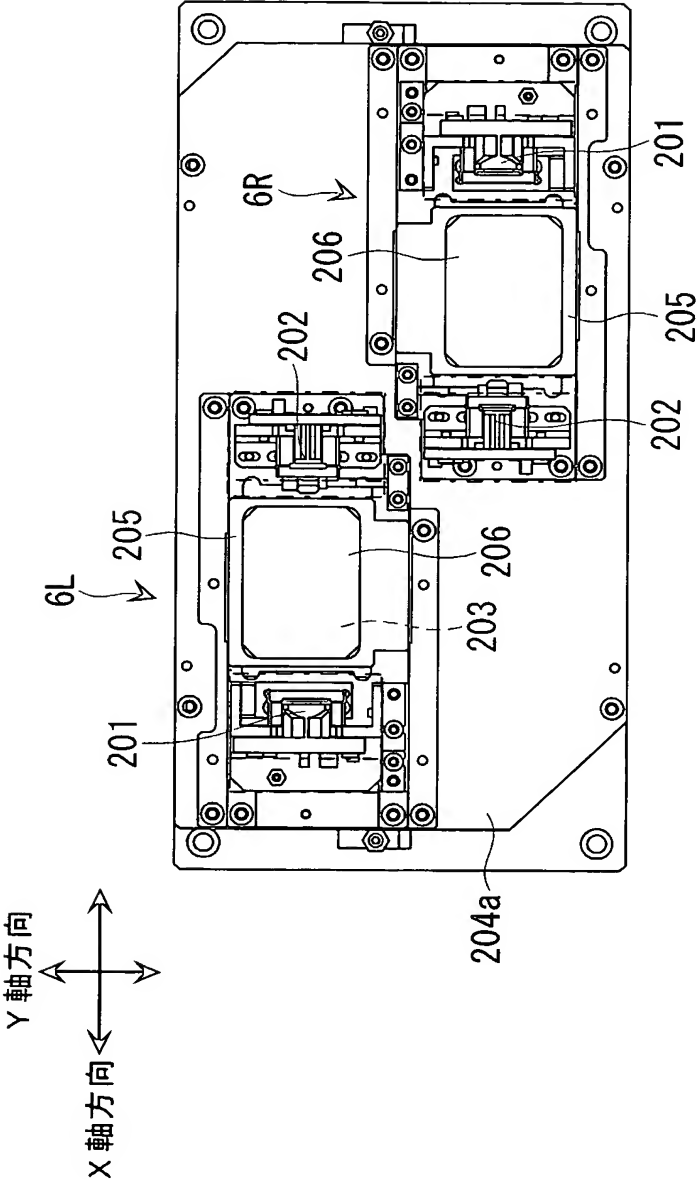
【図 9】



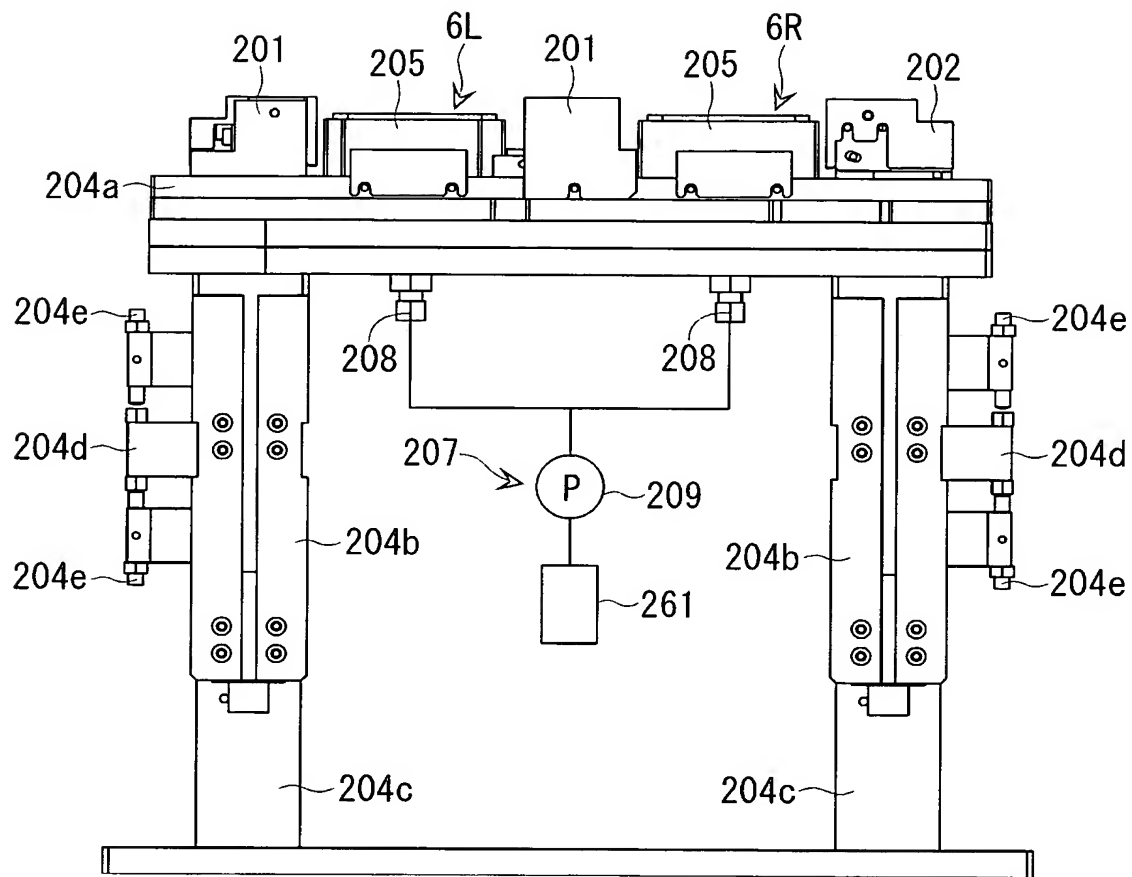
【図 10】



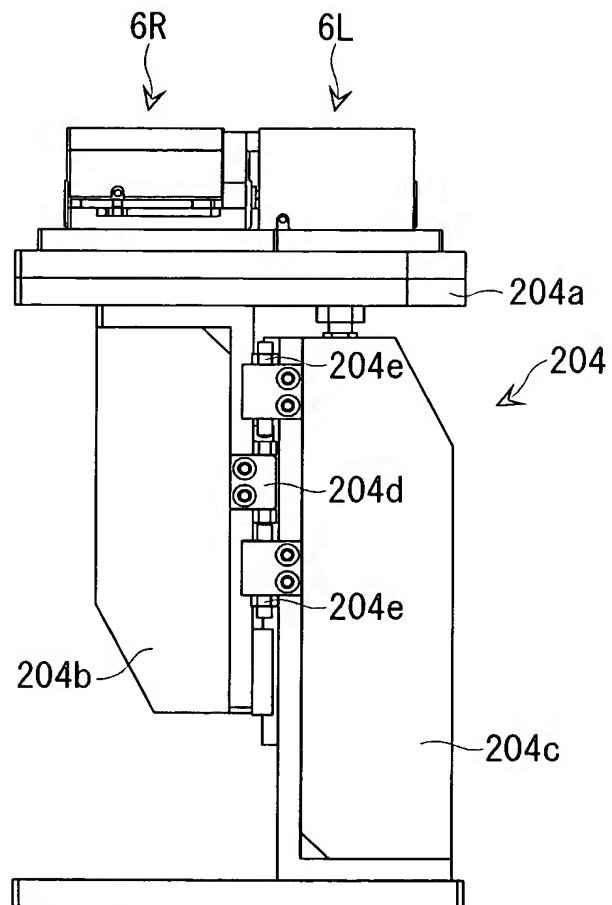
【図 11】



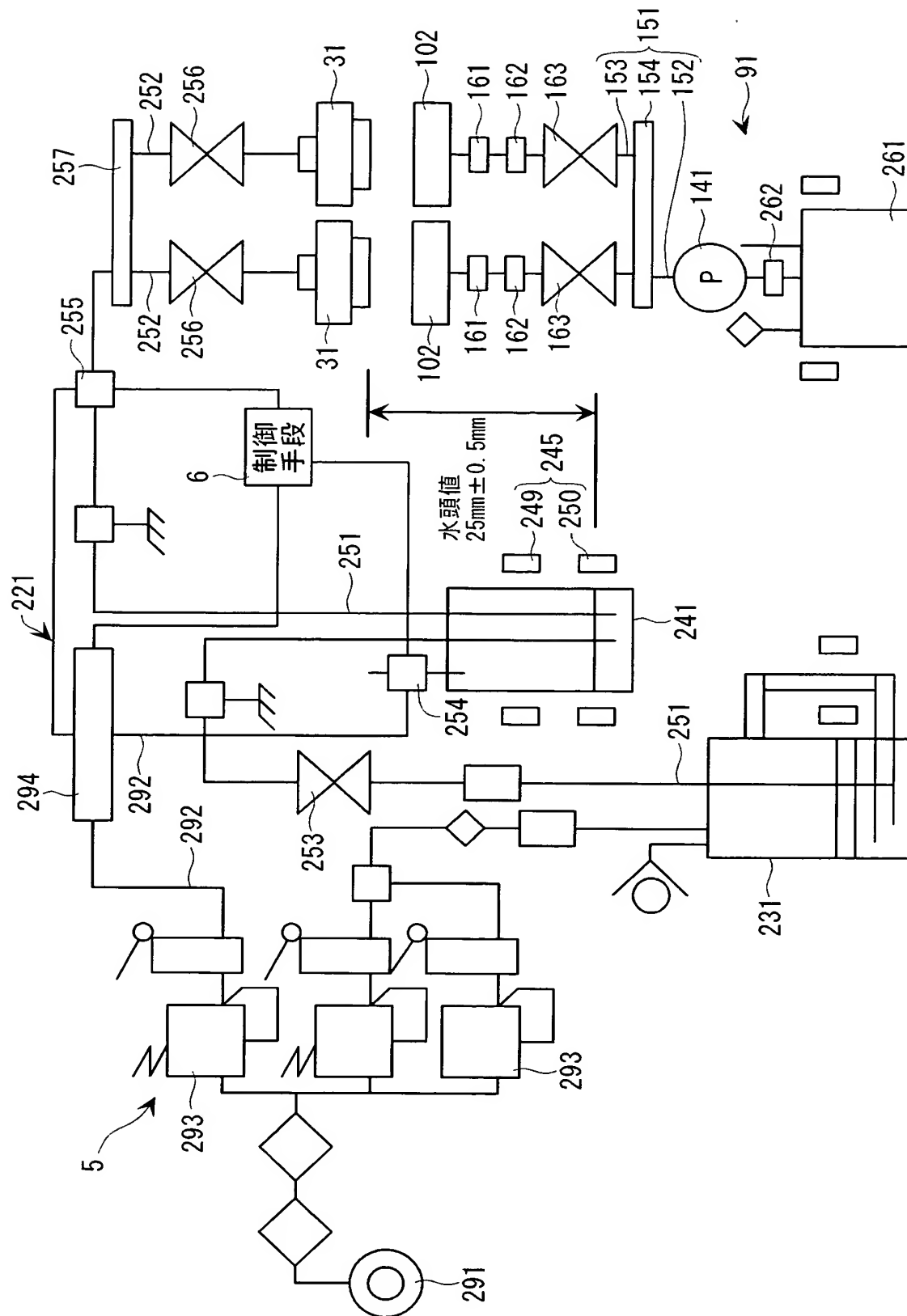
【図 12】



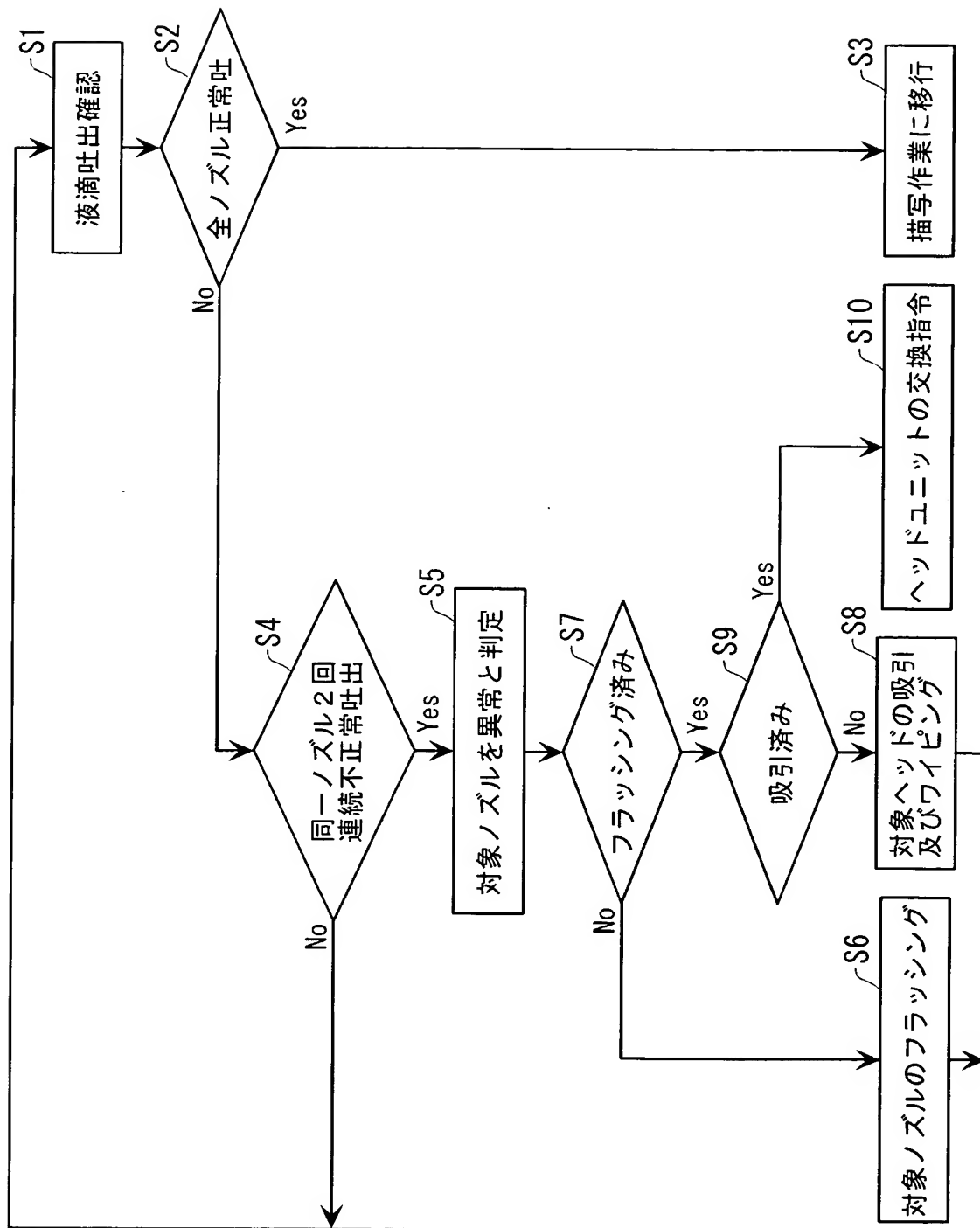
【図 13】



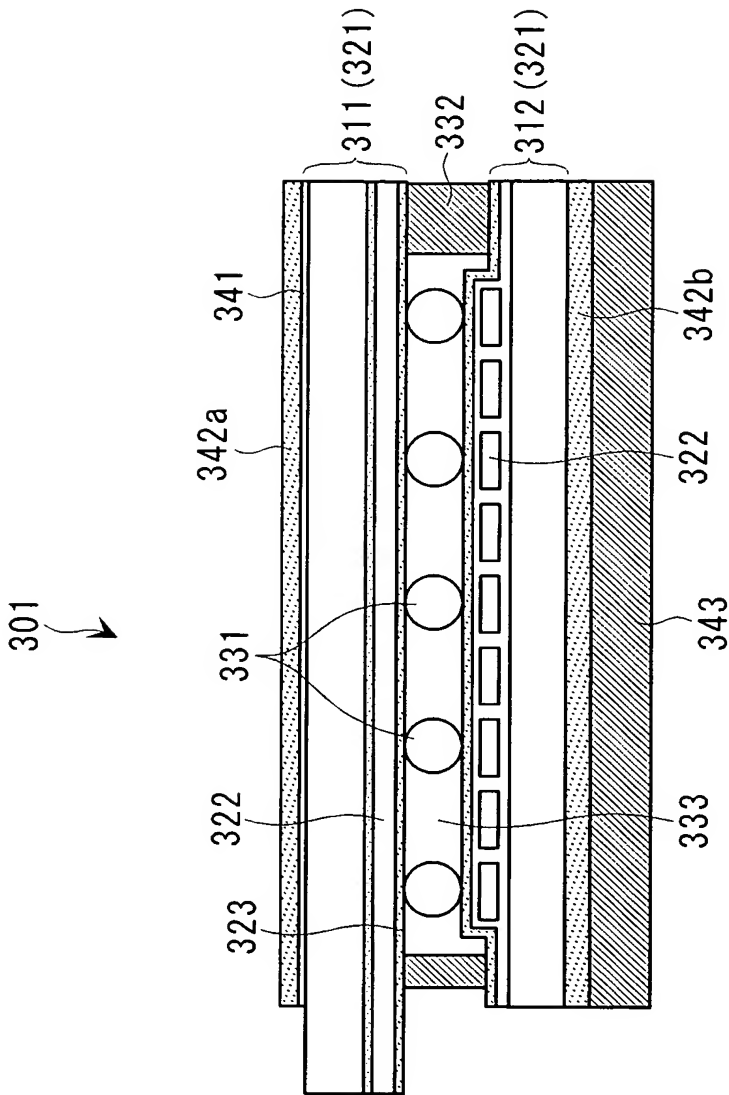
【図 14】



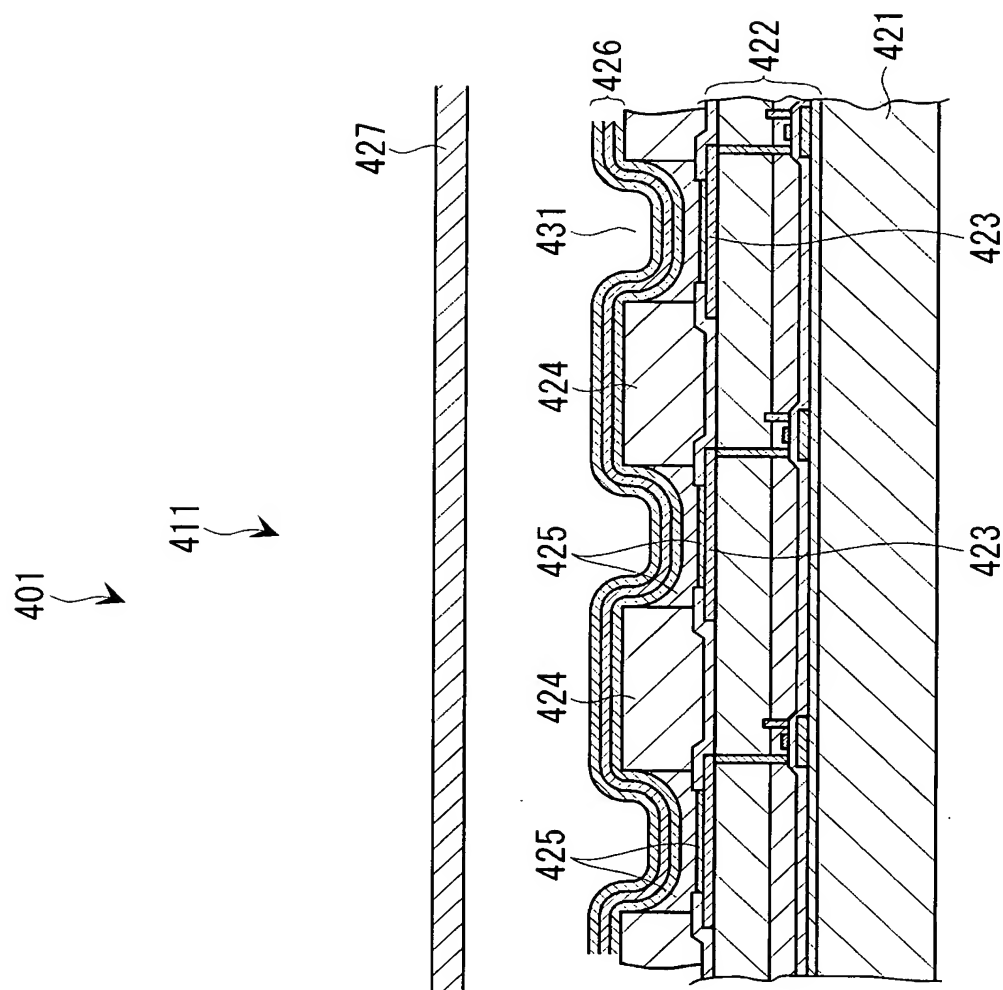
【図 15】



【図 1 6】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを搭載したヘッドユニットを備える描画装置であって、描画作業を開始する前に、発光素子と受光素子とを有する光学式の液滴検出手段を用いて、各吐出ノズルから正常に液滴が吐出されているか否かを確認するものにおいて、サテライトや電気ノイズ等の影響により正常な吐出ノズルを異常と判定する誤判定を可及的に防止できるようにする。

【解決手段】 吐出確認作業で何れかの吐出ノズルからの液滴の吐出が不正常と判別されたときには、再度吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも同一の吐出ノズルからの液滴の吐出が不正常と判別されたときに（S4）、この吐出ノズルが異常であると判定し（S5）、異常ノズルから残留液体を吐出させるフラッシングを行う（S6）。

【選択図】 図15

特願 2 0 0 2 - 3 2 8 7 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社